

EFFICIENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

27 January 2000 (27.01.00)

International application No.:

PCT/JP99/03785

Applicant's or agent's file reference:

PCT/NEC-002

International filing date:

14 July 1999 (14.07.99)

Priority date:

14 July 1998 (14.07.98)

Applicant:

SHIMONISHI, Hideyuki

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

06 December 1999 (06.12.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPIC)

P C T

REC'D 14 SEP 2000

WIPO

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 PCT/NEC-002	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/03785	国際出願日 (日.月.年) 14.07.99	優先日 (日.月.年) 14.07.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ H04L12/28、H04L12/56		
出願人 (氏名又は名称) 日本電気株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☒ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 06.12.99	国際予備審査報告を作成した日 29.08.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 江嶋 清仁 印	5 X 7928
電話番号 03-3581-1101 内線 3556		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語
3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	4-11, 14-76	有
	請求の範囲	1-3, 12-13	無
進歩性(IS)	請求の範囲	4-11, 14-76	有
	請求の範囲	1-3, 12-13	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-76	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP, 9-93256, A(富士通株式会社), 4.4月. 1997(04.04.97)

第5頁第7欄第36行-第7頁第11欄第20行

文献2: JP, 9-149035, A(日本電気株式会社), 6.6月. 1997(06.06.97)

第3頁第4欄第49行-第4頁第6欄第12行

請求の範囲1-3及び12-13

国際調査報告で引用された文献1には、出力先及び品質クラス毎に定められるバッファにATMセルが格納され、該品質に従ってバッファからATMセルの読み出しが行われるATMスイッチ交換機が記載されているので、請求の範囲1-3及び12-13に記載された発明は新規性を有しない。

また国際調査報告で引用された文献2においても、出力先及び品質クラス毎に定められるバッファにATMセルが格納され、該品質に従ってバッファからATMセルの読み出しが行われるノードが記載されているので、請求項1-3に記載された発明は新規性を有しない。

請求の範囲4-11、18、21及び24

請求の範囲4-11、18、21及び24に記載された、少なくとも仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号及び宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄はどのような値とも一致するように空欄が形成される品質記述テーブルについては、上記文献1ないし文献2には記載されていない。

請求の範囲14-17、19-20、22-23及び25-76

請求の範囲14-17、19-20、22-23及び25-76に記載された、パケットの最終セルを格納し終えた時点で、パケット待ち合わせキューに格納されたパケットを構成する全セルを決定された出力キューへ同時に移動するヘッダ処理部に関する構成が、上記文献1ないし文献2には記載されていない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VII. 国際出願の不備

この国際出願の形式又は内容について、次の不備を発見した。

第57頁第11行に記載された「パケットの読み出しが行われる」は、「パケットの読み出しが行われる」の誤記である。

第58頁第8行、第58頁第13行、第63頁第21行及び第63頁第26行にそれぞれ記載された「選ばら」は、「選ばれ」の誤記である。

第59頁第8行に記載された「他のード装置」は、「他ノード装置」の誤記である。

第74頁第14行に記載された請求項の項番号「56」は、「57」の誤記である。

第76頁第3行、第76頁第10行及び第76頁第17行にそれぞれ記載された「特徴とするを請求項」は、「特徴とする請求項」の誤記である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4T
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PCT/NEC-002	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/03785	International filing date (day/month/year) 14 July 1999 (14.07.99)	Priority date (day/month/year) 14 July 1998 (14.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 12/28, H04L 12/56		
Applicant NEC CORPORATION		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 06 December 1999 (06.12.99)	Date of completion of this report 29 August 2000 (29.08.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USP 1.1)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03785

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	4-11, 14-76	YES
	Claims	1-3, 12-13	NO
Inventive step (IS)	Claims	4-11, 14-76	YES
	Claims	1-3, 12-13	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-76	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: JP, 9-93256, A (Fujitsu Ltd.), April 4, 1997
(04.04.97), page 5, column 7, line 36 to page
7, column 11, line 20

Document 2: JP, 9-149035, A (NEC Corp.), June 6, 1997
(06.06.97), page 3, column 4, line 49 to page
4, column 6, line 12

Claims 1-3 and 12-13

The invention as described in Claims 1-3 and 12-13 is not novel because Document 1 cited in the international search report discloses an ATM switch alternator wherein ATM cells are stored in a buffer for each output destination and quality class, and the ATM cells are read out from the buffer in accordance with said quality.

Similarly, the invention as described in Claims 1-3 and 12-13 is not novel because Document 2 also describes a node wherein ATM cells are stored in a buffer for each output destination and quality class, and the ATM cells are read out from the buffer in accordance with said quality.

Claims 4-11, 18, 21 and 24

Neither Document 1 nor Document 2 indicates a quality description table which has columns for at least a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

virtual leased network number, a destination address and its mask length, a sender address and its mask length, a fourth layer protocol and its sender port number and a destination port number, and which forms blank columns so that said columns can take any value.

Claims 14-17, 19-20, 22-23 and 25-76

Neither Document 1 nor Document 2 indicates a header treatment component structure which, when the final cell of a packet has been stored, transfers all of the cells in the packet waiting queue constituting that packet simultaneously to the determined output queue.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Page 57, line 11: "paketto no yomidashi ga wo okonowareru" (grammatical error) should be "paketto no yomidashi ga okonawareru" ("the packet is read out").

Page 58, line 8, page 58, line 13, page 63, line 21 and page 63, line 26: "if ... is selected" should be "... is selected".

Page 59, line 8: "another ... ode" should be "another ... node".

Page 74, line 14: Claim number "56" should be "57".

Page 76, line 3, page 76, line 10 and page 76, line 17: "tokucho to suru wo seikyuko" (grammatical error) should be "tokucho to suru seikyuko" ("of Claim ..., characterized in that ...").

THIS PAGE BLANK (USPTO)

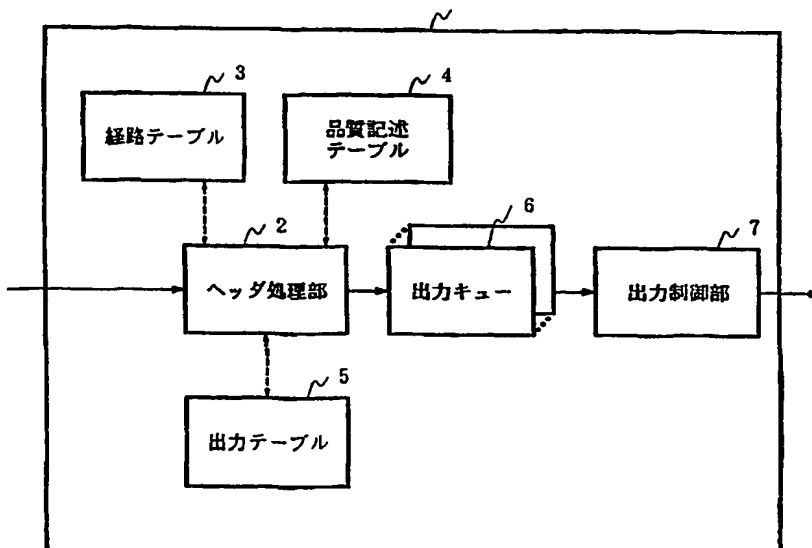
(51) 国際特許分類6 H04L 12/28, 12/56	A1	(11) 国際公開番号 WO00/04678 (43) 国際公開日 2000年1月27日(27.01.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03785 (22) 国際出願日 1999年7月14日(14.07.99) (30) 優先権データ 特願平10/214882 1998年7月14日(14.07.98) JP 特願平10/214883 1998年7月14日(14.07.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)[JP/JP] 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 下西英之(SHIMONISHI, Hideyuki)[JP/JP] 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 鈴木弘男(SUZUKI, Hiroh) 〒108-0073 東京都港区三田三丁目4番3号 第一長岡ビル5階 鈴木国際特許事務所 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CA, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: NODE DEVICE

(54) 発明の名称 ノード装置

(57) Abstract

A node device comprising: a header processing unit (2) which, in order to meet a quality requirement for each traffic and switch a packet kept in a cell form without reconstructing the packet, determines the output destination and the quality class of an arrival packet from the header information of the packet, a route table (3) and a quality description table (4) and stores the packet in an output queue (6) specified by the determined output destination and the quality class; an output control unit (7) which reads a packet from an output queue according to a quality specified for each output queue (6) and sends the read packet from a VC defined by the determined output destination and the quality class; and a quality description table (4) which has columns each for at least a virtual leased network number, a destination address and its mask length, a sender address and its mask length, a fourth layer protocol and its sender port number and a destination port number, and which keeps each column blank when any value can be accepted.



2 ... HEADER PROCESSING UNIT

3 ... ROUTE TABLE

4 ... QUALITY DESCRIPTION TABLE

5 ... OUTPUT TABLE

6 ... OUTPUT QUEUE

7 ... OUTPUT CONTROL UNIT

(57)要約

各トラフィックに要求されている品質を満たすと共に、セル化されたパケットを再パケット構築することなくセルのままで交換処理を行うために、到着パケットのヘッダ情報と経路テーブル(3)および品質記述テーブル(4)とから該パケットの出力先および品質クラスを決定し、決定した出力先および品質クラスにより定められる出力キュー(6)に該パケットを格納するヘッダ処理部(2)と、各出力キュー(6)に対して設定されている品質に従って該出力キューからパケットを読み出し、該読み出したパケットを前記決定した出力先および品質クラスにより定められるV Cより送出する出力制御部(7)と、少なくとも仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、どのような値でも良い場合、該各欄は空欄とされる品質記述テーブル(4)とを含むノード装置が提供される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HU	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	KE	ケニア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KR	韓国	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク			RO	ルーマニア		

明 細 書

ノード装置

5 技術分野：

本発明はIPパケット（以下、単にパケットと言う）の転送に用いられるノード装置に関し、特に少なくとも2つの互いに隣接するノード装置間に複数のVC（Virtual Channel）を設定して、該VC上でパケットの転送を行うノード装置と、 ATM（Asynchronous Transfer Mode）網においてIP（Internet Protocol）層でのパケット交換処理を行うノード装置に関する。

背景技術

まず、互いに隣接するノード装置間にVCが設定され、該VC上でパケットの転送が行われるノード装置におけるパケット転送に関する第一の方式は、 ATM（非同期転送モード）等のVCを設定することのできるインターフェイスを実装したルータを用いることである。ルータにおいては到着パケットに対する交換処理を行って該パケットの出力先を決定し、決定された出力先に対応するVCから該パケットを出力する。

例えば、ATMインターフェイスを用いる場合、各隣接ルータ間にATMのVCを設定し、このVC上でパケットを文献RFC1483（Internet Engineering Task Force（IETF） Request For Comments（RFC）1483）で規定されたカプセル化処理を行った後、AAL5（ATM Adaptation Layer Type 5）を用いてセル化して転送を行う。ルータではセル化されて到着したパケットをATMインターフェイスにおいて元のパケットに再パケット構築し、次に該パケットに対する交換処理を行って出力先を決定し、そして再びATMインターフェイスにおいてパケットをセル化し、決定された出力先に対応するVCを用いてセルを出力する。

- さらに、パケット転送に関する第一の方式では、RSVP (Resource ReSerVation Protocol (IETF RFC 2205)) を実装することにより品質制御を行うことができる。RSVPにおいては、伝送フローに対する品質保証を必要とする端末がその送信を開始する前に、該フローの経路上のすべてのルータ上に送信を行う端末の組、第四層プロトコル種別、送信元及び送信先の第四層ポート番号等の該フローを識別するための情報と、該フローに対する品質とを記述するテーブルを作成する。前記端末から送出されたパケットに対して、該フローの経路上のルータは前記テーブルを用いて該フローのパケットを識別し、品質保証機構を用いて該パケットを適切な品質で交換処理を行う。
- 5
- 10 パケット転送に関する第二の方式として特開平10-56452号公報記載の方式が挙げられる。この方式ではATMスイッチにパケットの交換機能を付加したノード装置を用いる。この方式においては、パケットをAAL5を用いてセル化してVC上で転送することは第一の方式と同様であるが、各ノード装置ではセル化されたパケットをセルのまま交換処理するため、パケットの再構築及び再セル化の必要が無いという特徴がある。パケットを構成するセルがノード装置に到着すると、該セルがパケットの先頭セルであるか否かを判別し、もしパケットの先頭セルであれば該セル内のパケットヘッダから該セルが構成するパケットの出力先を決定し、該セルからパケットの最終セルまでのすべてのセルを続けて前記出力先に送出する。
- 15
- 20 パケット転送に関する第一の問題点は、パケット転送に関する前記第二の方式におけるノード装置において品質保証のための機能が無いことである。そのため伝送経路となるVCに対して品質を保証したとしても、ノード装置による交換処理において重要度の高いトラヒックと低いトラヒック、実時間性を要求するトラヒックと要求しないトラヒック等が全て等しく扱われるため、重要度の高いトラヒックや実時間性を要求するトラヒック等に対して品質保証を行うことができない。
- 25

パケット転送に関する第二の問題点は、パケット転送に関する前記二方式では隣接するノード間は1つのVCで接続されるため、異なる品質を要求するトラヒ

- ックを同一のVCで伝送しなければならない。そのため、VCを設定する際にはすべてのトラヒックの品質が保証されるようにVCを設定する必要があり、結果、一番高い品質を要求するトラヒックにあわせてVCを設定する。従って、これらの方式では要求する品質が低いトラヒックに対しても高い品質を保証することになり、網の資源を無駄に消費することになる。

- 5 パケット転送に関する第三の問題点は、パケット転送に関する前記第一の方式ではフローを識別するためのテーブルが大きくなるため、大規模な網には適用が難しいことである。これは、すべてのフローに対して通信を行う端末の組、第四層プロトコル種別、送信元及び送信先の第四層ポート番号等のフローを一意に識別するための情報を、各フロー毎にテーブルに設定する必要があるためである。
- 10 また、パケット転送に関する上記第一の方式では各フローを単位として品質保証を行うため、端末単位、LAN (Local Area Network) 単位、仮想専用網単位といった柔軟な品質保証が不可能である。

- 一方、現在、公衆網内ではIPトラヒックが急激に増加しており、そのため
- 15 公衆網において広く使用されているATM網上で高速広帯域なIPサービスを行うことが急務である。ATM網上でパケットを扱う方式としては、従来、以下のようなものが知られている。

- ATM網上でパケットを扱う第一の方式は、ATM回線を実装した高速なIPルータをATM網内に配備し、パケットは前記IPルータによって交換処理を行う
- 20 ことである。つまり、セル化されて入力したパケットを一旦パケットに再パケット構築してから交換処理を行い、処理終了後にパケットを再びセル化して出力する。この第一の方式では、各隣接するIPルータ間にVC (Virtual Channel) を設定し、このVC上でパケットを文献RFC1483 (Internet Engineering Task Force (IETF)
- 25 Request For Comments (RFC) 1483) で規定されたカプセル化処理を行った後、AAL5 (ATM Adaptation Layer Type 5) を用いてセル化して転送する。

ATM網上でパケットを扱う第二の方式は、ATMスイッチ自身にIP層の処

理機能を付加し、ATMスイッチをIPルータと同等のノード装置として用いることである。この方式においてはATMスイッチにIPルータ機能相当の処理部を付加し、パケットを構成するセルは前記処理部においてIP層の交換処理が行われる。このATMスイッチに到着したセルはパケットを構成するセルか否かを

5 識別され、該セルがパケットを構成するセルであればこのセルを前記処理部に転送する。前記処理部ではパケットを構成するセルをパケットに再パケット構築、すなわちセル化されていたパケット断片を元のパケットに戻し、IP層の交換処理を行う。そして処理が終了したパケットは再びセル化され、ATMスイッチ部に戻された後、次段のノードに出力される。

- 10 ATM網上でパケットを扱う第三の方式は、ATM網自身にIP層の処理機能を付加し、ATM網全体としてIPルータとしての機能を実現したものである。この方式としては、第一にSMD S (Switched Multi-mega bit Data Services) が挙げられる (関連文献として特開平6-62038号公報等がある)。SMD Sは米ベルコア (Bellcore) によ
- 15 って開発されたコネクションレストラヒックの収用方式であり、ATM網にIPトラヒックを收容する場合に有効である。SMD SではATM網の周辺部に存在するノードにおいてパケットにヘッダ及びトレイラを付加し、これをセル単位に分割してATM網上へ送出する。SMD SではATM網内の各スイッチにおいて、セルを再びパケットに再パケット構築することなく交換処理が行われるため、装
- 20 置が簡素化されるという特徴を持つ。また、分割された各セルには多重識別子が付与されているため、異なるパケットを構成するセルを同一のVCに多重する場合、あるパケットを構成するセル群の途中で他のパケットを構成するセルが挿入されても問題とならない。

- ATM網上でパケットを扱う上記第三の方式に係る別の方式として特開平10-56459号公報記載の方式が挙げられる。この方式を第四の方式とする。第四の方式においても、セル化されたパケットを再パケット構築せずに交換処理を行うが、パケットを構成する各セルには多重識別子が付与されず、パケットはAAL5を用いてセル化される。より具体的には、各送信先IPアドレス毎に所定
- 25

- の送信先VPI/VCI (Virtual Path Identifier / Virtual Channel Identifier) および出力ポート番号を保持する第1テーブルと、各送信元VPI/VCI毎に送信先VPI/VCI および出力ポート番号を適宜保持するための第2テーブルとを有し、或るパケットにかかるAAL 5フレームの先頭セルを受信したとき、そのセル中の送信先IPアドレスをキーに第1テーブルを検索して送信先VPI/VCI および出力ポート番号を求め、当該先頭セル中のVPI/VCIを前記求めた送信先VPI/VCIに変換後、前記求めた出力ポート番号からセルを出力する。同時に当該先頭セル中のVPI/VCIをキーに第2テーブルを検索して一致する送信元VPI/VCIを求め、この送信元VPI/VCIに対応付けて前記第1テーブルから求めた送信先VPI/VCI および出力ポート番号を第2テーブルに保持しておく。そして、当該パケットに係るAAL 5フレームにおける先頭セル以外のセルの受信時は、セル中のVPI/VCIをキーに第2テーブルを検索し、一致する送信元VPI/VCIに対応する送信先VPI/VCI および出力ポート番号を求め、該セル中のVPI/VCIを前記求めた送信先VPI/VCIに変換後、前記求めた出力ポート番号からセルを出力する。

ATM網上でパケットを扱う前記第一の方式及び第二の方式におけるノード装置はともに、セル化されて入力したパケットを一旦パケットに再パケット構築してから処理を行い、その後再びセル化して出力しており、パケットの再パケット構築および再セル化に必要な処理時間が原因となって転送の際の遅延が大きくなり、また装置が複雑化する。

他方、ATM網上でパケットを扱う上記第三の方式ではセル化されたパケットを再パケット構築せずに交換処理を行うため、その分、転送遅延を小さくでき、また装置も簡素化できる。しかし、この第三の方式ではパケットをAAL 5でセル化して伝送しないため、帯域の使用効率が悪い。これは第三の方式では各セルのペイロード上に多重識別子及びCRC等を含む2バイトのヘッダ及び2バイトのトレイラが必要である為である。

これに対し、ATM網上でパケットを扱う前記第四の方式では、パケットをA

AAL5でセル化して伝送し、しかもセル化されたパケットを再パケット構築せずに交換処理を行うため、第三の方式におけるような問題点はない。しかしながら、第四の方式においては異なるVCから到着したパケットを同一のVCに多重化できないため、多くのVC資源が必要になる。以下、この点について詳述する。

- 5 ATM網上でパケットを扱う前記第四の方式では、前述した通り、或るパケットにかかるAAL5フレームの先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスで第1テーブルを検索して、当該パケットの各セル中のVPI/VCIの変換後の送信先VPI/VCIおよび出力先の出力ポートを決定している。このため、同じ送信先IPアドレスを持つ複数のパケットが同時に受信された場合、それらの各セルのVPI/VCIは同じ送信先VPI/VCIに変換され、同じ出力ポートから出力される。従って、もし同じ出力VCに各パケットのセルを出力すると、或るパケットを構成するセル群の途中に他のパケットを構成するセルが挿入されることになり、そして各パケットのセル中のVPI/VCIは同じであるため、出力先において元のパケットを再パケット構築することができなくなる。このため、
- 10 第四の方式の実際の適用に際しては、異なるVCから到着した異なるパケットを同方路に出力する場合、必ず違うVCを用いなければならず、大量のVC資源が必要となる。

発明の開示：

- 本発明は従来技術における上記諸問題点に鑑みてなされたものであり、その第
- 20 1の目的とするところは、ノード装置間にVCを設定し、前記VC上でパケットの転送を行うノード装置において、各トラヒックに対する柔軟な品質保証を提供することにある。

- 本発明の第2の目的とするところは、AAL5によってセル化されたパケットを再パケット構築することなくセルのままで交換処理を行うノード装置において、異なるVCから到着したパケットを同方路に出力する場合に、同じVCに多重化できるようにすることにある。
- 25

上記第1の目的を達成するために、本発明による第1の態様によれば、経路テーブル、品質記述テーブル及び各出力キューに対して設定された品質を達成する

- ように各出力キューからのパケット読み出し制御を行う出力制御部を有し、そこに於いて到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先が決定され、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスが決定され、決定された出力先及び品質クラスにより定められる出力キューに
- 5 該パケットが格納され、該出力キューに対して設定されている品質に従って該出力キューからパケットの読み出しが行われるようにしたことを特徴とするノード装置が提供される。

- 本発明による第2の態様によれば、経路テーブル及び品質記述テーブルを有し、到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先
- 10 を決定し、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められるVCより該パケットを送出し、さらに同一出力先に対して品質の異なる複数のVCを設定するようにしたノード装置が提供される。

- 本発明による第3の態様によれば、品質保証テーブルが、第三層プロトコル種
- 15 別毎あるいは特定の第三層プロトコルについて、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号等の各欄を持ち、各欄には具体的な値が書き込まれるか、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成されるようになっているノード装置が提供される。

- 20 以下に本発明のノード装置のより具体的な構成を有する態様を列挙する。

- 本発明による第4の態様によれば、隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、前記VC上でパケットの伝送を行うノード装置であって、それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、パケ
- 25 ットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルと、到着パ

ケットのヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該ケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該ケットの品質クラスを決定し、該決定したケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該ケットを格納する出力キューおよび出力V Cを決定し、該決定した出力キューに到着ケットを格納するヘッダ処理部と、前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからケットを読み出し、前記決定された出力V Cへ出力する出力制御部とを備えるように構成されたノード装置が提供される。

本発明による第5の態様によれば、上記第4の態様における経路テーブル、品質記述テーブルおよび出力テーブルの代わりに、ケットの宛先アドレスおよびケットヘッダ中の所定の情報（例えば宛先アドレス、送信元アドレス、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号等）に対応して、その宛先アドレスおよびその所定の情報を持つケットを格納すべき出力キューと、この出力キュー中のケットを出力すべき出力V Cとを定義してある出力テーブルを用いる構成。この場合、ヘッダ処理部は、到着ケットのヘッダ中の宛先アドレス及び前記所定情報で前記出力テーブルを検索して該ケットを格納する出力キューおよび出力V Cを決定し、該決定した出力キューに到着ケットを格納するように構成されたノード装置が提供される。

本発明による第6の態様によれば、AAL 5によってセル化されたケットをセルのままで交換処理を行い、かつ、異なるV Cから到着したケットを同じV Cに出力する際、異なるケットを構成するセルが入れ子になるのを防ぐために、ケット待ち合わせキューを備えるように構成されたノード装置が提供される。この場合、ヘッダ処理部は、ケットの先頭セルの到着時、該先頭セル中に含まれるケットヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該ケットの出力先が決定されると共に、前記ヘッダ中の所定の情報で前記品質テーブルを検索して該ケットの品質クラスが決定され、該決定されたケットの出力先と品質クラスとの組で出力テーブルを検索して該ケットを格納する出力キューおよび出力V Cが決定され、前記先頭セルが入力V Cに対応する前記ケット待ち

合わせキューに格納され、パケットの先頭セル以外のセルの到着時、到着セルが入力VCに対応する前記パケット待ち合わせキューに格納され、パケットの最終セルを格納し終えた時点で、前記パケット待ち合わせキューに格納されたパケットを構成する全セルが前記決定された出力キューへ同時に移動される。

- 5 本発明による第7の態様によれば、上記第6態様に記載のノード装置を入力バッファ部として複数備え、さらに、複数の出力バッファ部と、任意の入力バッファ部から出力されたパケットを構成するセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルスイッチ部とを備えるように構成されたノード装置が提供される。ここで、
- 10 各々の出力バッファ部は、出力バッファ部の出力VC毎に前記入力バッファ部の数だけ用意されたパケット待ち合わせキューと、当該出力バッファ部の出力VC毎の出力キューであって、その出力VCに対応する前記入力バッファ部の出力キューに設定された品質の和の品質が設定された出力キューと、前記セルスイッチ部からのセル入力時、出力元入力バッファ部および出力VCに対応するパケット待ち合わせキューに格納し、パケットを構成する最終セルの格納後、そのパケッ
- 15 ト待ち合わせキューに格納された全セルを、出力VCに対応する前記出力キューへ同時に移動するヘッダ処理部と、前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力VCへ該セルを出力する出力制御部とを備える。

- また、上記第6および第7の態様の何れか一態様にあつては、ノード装置が各
- 20 出力キュー毎に品質制御が可能なATMスイッチであり、ATMスイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う構成を有することができる。

- さらに、上記第4および第6ならびに第7の態様の何れかの一態様にあつては、前記品質記述テーブルが、少なくとも、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄には具体的な値が書き込まれる
- 25 か、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成され、しかも、前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う

際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうちより優先度の高い欄が一致しているエントリを選ぶように構成することができる。

上記第2の目的を達成するために、本発明の第8の態様によれば、AAL 5によってセル化されたパケットを再パケット構築することなくセルのままで交換処理を行うノード装置において、各入力VC毎のパケット待ち合わせキューと、各出力VC毎の出力キューと、送信先IPアドレス毎に経路情報を記述してあるIP経路テーブルと、各入力VCから到着したパケットを構成するセルを各入力VCに対応する前記パケット待ち合わせキューに順次に蓄積し、1パケット分のセルが蓄積された前記パケット待ち合わせキュー中の全てのセルを、その先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応して前記IP経路テーブルに記述されている経路情報に対応する出力キューに同時に移動させるIP処理部と、前記出力キュー中のセルに対応する出力VCに出力する出力部とを備えたノード装置が提供される。

このように構成された第8の態様のノード装置においては、各入力VCから到着したパケットを構成するセルは、その入力VCに対応するパケット待ち合わせキューに一旦格納され、そしてパケットの最終セルが到着したときに、前記キューに格納されたセルを1パケット分まとめて、そのパケットの先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応する出力キューに移動する。そのため、異なるVCから到着したパケットが同一の送信先IPアドレスを持っていることから同一のVCに出力する際においても、同一のVC上で或るパケットを構成するセル群の途中で他のパケットを構成するセルが挿入されることが起こり得ず、異なるVCから到着したパケットを単一のVCに出力することが可能となる。

上記第8の態様によるノード装置の第1の変形例においては、AAL 5のフレームの再パケット構築を行わずに、セルに分割されたままでAAL 5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を行う手段を有する。具体的には、AAL 5フレームのCRC検査用の計算途中値およびCRC再計算用の計算途中値を格納するVCテーブルを備え、前記IP処理部は、パケットを

構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共にIPヘッダ更新後の先頭セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後、CRC再計算値を最終セルのCRC欄に書き込むと共にCRC検査用計算値からAAL5フレームのCRC誤りを判定する構成を有する。

上記第8の態様によるノード装置の第2の変形例においては、パケットを構成するセルに対する処理のみではなく、通常のATMセルに対する処理をも行う手段を有する。具体的には、各入力VC毎に、その入力VCがATM用に設定されたものかIP用に設定されたものかを指定するIP識別フラグおよびATM用の場合には出力キューを指定する出力先キューとを含むVCテーブルと、セルの到着時、ATM用に設定された入力VCから到着したセルは該到着入力VCに対応して前記VCテーブルの出力先キューで指定された出力先キューに格納し、IP用に設定された入力VCから到着したセルは前記IP処理部に伝達するヘッダ処理部とを備えている。

上記第8の態様による装置の第3の変形例においては、到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記IP処理部はパケットのコピーを行うのではなく、ATMスイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用してIPマルチキャスト機能が実現される。

上記第8の態様によるノード装置の第4の変形例においては、ルーティングパケットの処理やIPオプションが付いたパケットの処理等、IPルータとして必要な機能とIP経路テーブルの管理を行う機能とを持つIPサーバ部を備え、到着したパケットが前記IP処理部において処理不可能な場合、該パケットを前記IPサーバ部に転送して前記IPサーバ部においてパケットの処理を行い、その

結果として、必要があれば前記 I P 経路テーブルの更新を行う構成を有する。

- 上記第 8 の態様によるノード装置の第 5 の変形例においては、前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、前記 I P 処理部において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送し、I P サーバ部が該パケットに対する処理を行い、且つ、経路検索に失敗した I P 経路テーブルの更新を行う構成を有する。

- 上記第 5 の変形例では、I P 処理部で経路検索に失敗したパケットに対する処理を I P サーバ部が代行したが、I P サーバ部が経路検索だけを代行するようにしても良い。具体的には、前記 I P 処理部はパケットに対する経路検索要求を前記 I P サーバ部に行い、I P サーバ部がその要求に従って経路検索を行ってその結果を前記 I P 処理部に通知し、I P 処理部はその経路検索結果に従ってパケットに対する処理を行う構成を有する。

- 上記第 8 の態様によるノード装置の第 6 の変形例においては、他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なる V C が設定されており、且つ、前記 I P 経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、到着したセルの入力 V C から仮想専用網を特定し、この特定した仮想専用網と送信先 I P アドレスとで前記 I P 経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得る構成を有する。

- 上記第 8 の態様によるノード装置の第 7 の変形例においては、各仮想専用網毎に異なる I P アドレスを有し、各仮想専用網毎に異なる I P ルーティングプロトコルを実行して I P 経路情報を作成する構成を有する。

- また、上記第 2 の目的を達成するために、本発明の第 9 の態様によれば、入力バッファ部と出力バッファ部とを複数有し、また、任意の入力バッファ部から出力されたセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルスイッチ部とを有するノード装置が提供される。

この第 9 の態様によるノード装置、個々の入力バッファ部は、当該入力バッファ部の各入力 V C 毎の第 1 のパケット待ち合わせキューと、当該ノード装置の各出力 V C 毎の第 1 の出力キューと、送信先 I P アドレス毎に経路情報を記述して

- あるIP経路テーブルと、各入力VCから到着したパケットを構成するセルを各入力VCに対応する前記第1のパケット待ち合わせキューに順次に蓄積し、1パケット分のセルが蓄積された前記第1のパケット待ち合わせキュー中の全てのセルを、その先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応して前記IP経路テーブルに記述されている経路情報に対応する第1の出力キューに同時に移動させる第1のIP処理部と、前記第1の出力キュー中のセルを、セル中のVPI/VCIDを出力VC及び自入力バッファ部を一意に特定できる内部識別子に変換して該当する出力バッファ部にセルスイッチ部を介して出力する第1の出力部とを備え、個々の出力バッファ部は、当該出力バッファ部の各出力VC毎に前記入力バッファ部の数だけ用意された第2のパケット待ち合わせキューと、当該出力バッファ部の出力VC毎の第2の出力キューと、セルスイッチ部経由で各入力バッファ部から到着したセルをそのセル中の内部識別子に対応する前記第2のパケット待ち合わせキューに順次に蓄積し、1パケット分のセルが蓄積された前記第2のパケット待ち合わせキュー中の全てのセルを、そのセル中に含まれる内部識別子に対応する前記第2の出力キューに同時に移動させる第2のIP処理部と、前記第2の出力キュー中のセルを、セル中の内部識別子を出力VPI/VCIDに変換して該当する出力VCに出力する第2の出力部とを備えている。

- このようなノード装置にあっては、各々の入力バッファ部において、異なる入力VCから同じ送信先IPアドレスを持つ異なるパケットがセル化されて入力された場合、同じ送信先IPアドレスなので、これら複数のパケットの全セルが最終的に同じ第1の出力キューに格納され、同じ内部識別子に変換されて同じ出力バッファ部に対して出力される。しかし、各々のパケットを構成するセルは、入力VCが相違するのでそれぞれ異なる第1のパケット待ち合わせキューに一旦格納され、1パケット分まとめて同じ第1の出力キューに移されて先頭から順に1セルずつ出力されるため、セルスイッチ部との間の1つの論理リンク（同じ内部識別子のリンク）上で或るパケットを構成するセル群の途中に他のパケットを構成するセルが挿入されることは起こり得ず、多重化が可能となる。他方、各々の出力バッファ部においては、異なる入力バッファ部から同じ出力VCを示す内部

識別子を持つパケットがセル化されて入力された場合、これら複数のパケットの全セルが最終的に同じ第2の出力キューに格納され、同じVPI/VC Iに変換されて同じ出力VCに対して出力される。しかし、各々のパケットを構成するセルは、内部識別子が相違するのでそれぞれ異なる第2の packets 待ち合わせキューに一旦格納され、1パケット分まとめて同じ第2の出力キューに移されて先頭から順に1セルずつ出力されるため、出力VC上において或るパケットを構成するセル群の途中で他のパケットを構成するセルが挿入されることは起こり得ず、多重化が可能となる。つまり、当該ノード装置においては、同一のVCに出力される packets に対して、同一の入力バッファ部の異なるVCに到着した packets は入力バッファ部で多重化され、異なる入力バッファ部に到着した packets は出力バッファ部で多重化される。

なお、上記の構成において、セル中のVPI/VC Iを出力VC及び自入力バッファ部を一意に特定できる内部識別子に変換する代わりに、セル中のVPI/VC Iを出力VCのVPI/VC I及び自入力バッファ部の番号に変換する構成も採用可能である。

第9の態様によるノード装置における第1の変形例においては、個々の入力バッファ部は packets 待ち合わせキューを持たない。具体的には、個々の入力バッファ部は、当該入力バッファ部の各入力VC毎に当該ノード装置の出力VCの数だけ用意された第1の出力キューと、送信先IPアドレス毎に経路情報を記述してあるIP経路テーブルと、各入力VCから到着した packets を構成するセルを、その先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応する前記IP経路テーブル中の経路情報と当該入力VCとで定まる第1の出力キューに順次に格納する第1のIP処理部と、前記第1の出力キュー中のセルを、セル中のVPI/VC Iを出力VC及び入力VCを一意に特定できる内部識別子に変換してセルスイッチ部経由で該当する出力バッファ部に出力する第1の出力部とを備え、個々の出力バッファ部は、当該出力バッファ部の各出力VC毎に当該ノード装置の入力VCの数だけ用意された第2の packets 待ち合わせキューと、当該出力バッファ部の各出力VC毎の第2の出力キューと、セルスイッチ部経由で各入力バッファ部から

到着したセルをそのセル中の内部識別子に対応する前記第2の packets 待ち合わせキューに順次に蓄積し、1 packets 分のセルが蓄積された前記第2の packets 待ち合わせキュー中の全てのセルを、そのセル中に含まれる内部識別子に対応する前記第2の出力キューに同時に移動させる第2の IP 処理部と、前記第2の出力キュー中のセルを、セル中の内部識別子を出力 VPI / VCI に変換して該当する出力 VC に出力する第2の出力部とを備えている。

このようなノード装置にあつては、各々の入力バッファ部において、異なる入力 VC から同じ送信先 IP アドレスを持つ異なる packets がセル化されて入力された場合、これら複数の packets はそれぞれ異なる第1の出力キューに格納され、それぞれ異なる内部識別子に変換されて同じ出力バッファ部に対して出力される。他方、各々の出力バッファ部においては、同じ入力バッファ部および異なる入力バッファ部から同じ出力 VC を示す内部識別子を持つ packets がセル化されて入力された場合、同じ出力 VC を示す内部識別子なので、これら複数の packets の全セルが最終的に同じ第2の出力キューに格納され、同じ VPI / VCI に変換されて同じ出力 VC に対して出力される。しかし、各々の packets を構成するセルは、内部識別子が相違するのでそれぞれ異なる第2の packets 待ち合わせキューに一旦格納され、1 packets 分まとめて同じ第2の出力キューに移されて先頭から順に1セルずつ出力されるため、出力 VC 上において或る packets を構成するセル群の途中で他の packets を構成するセルが挿入されることは起こり得ず、多重化が可能となる。つまり、当該ノード装置においては、同一の VC に出力される packets に対して、同一の入力バッファ部の異なる VC に到着した packets も、異なる入力バッファ部に到着した packets も、出力バッファ部で多重化される。

上記第9の態様によるノード装置の第2の変形例においては、AAL5のフレームの再 packets 構築を行わずに、セルに分割されたままで AAL5 フレームの CRC の検査および IP ヘッダ更新に伴う CRC の再計算を行う手段を有する。

具体的には、各々の入力バッファ部は、AAL5 フレームの CRC 検査用の計算途中値および CRC 再計算用の計算途中値を格納する VC テーブルを備え、前

記第1のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共にIPヘッダ更新後の先頭セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後、CRC再計算値を最終セルのCRC欄に書き込むと共にCRC検査用計算値からAAL5フレームのCRC誤りを判定する構成を有する。

上記の構成では、AAL5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を全て入力バッファ部で行うようにしたが、負荷を分散するために、入力バッファ部ではCRC検査とCRC誤り判定とを行い、出力バッファ部でCRC再計算を行うようにしても良い。具体的には、各々の入力バッファ部は、AAL5フレームのCRC検査用の計算途中値を格納する第1のVCテーブルを備え、前記第1のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計算途中値を前記第1のVCテーブルに保存すると共にIPヘッダを更新し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第1のVCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記第1のVCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後にAAL5フレームのCRC誤りを判定する構成を有し、各々の出力バッファ部は、AAL5フレームのCRC再計算用の計算途中値を格納する第2のVCテーブルを備え、前記第2のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記第2のVCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第2のVCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなC

RC値を計算してその計算途中値を前記第2のVCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後に、再計算したCRC値を最終セルのCRC欄に書き込む構成を有する。

上記第9の態様によるノード装置の第3の変形例においては、パケットを構成するセルに対する処理のみではなく、通常のATMセルに対する処理をも行う手段を有する。

具体的には、各入力バッファ部は、各入力VC毎に、その入力VCがATM用に設定されたものかIP用に設定されたものを指定するIP識別フラグおよびATM用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第1のVCテーブルと、セルの到着時、ATM用に設定された入力VCから到着したセルは該到着入力VCに対応して前記第1のVCテーブルの出力先キューで指定された第1の出力キューに格納し、IP用に設定された入力VCから到着したセルは前記第1のIP処理部に伝達する第1のヘッダ処理部とを備え、各出力バッファ部は、各内部識別子または出力VPI/VCIと入力バッファ部番号との組毎に、それがATM用に設定されたものかIP用に設定されたものを指定するIP識別フラグおよびATM用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第2のVCテーブルと、セルの到着時、ATMセルは前記第2のVCテーブルの出力先キューで指定された第2の出力キューに格納し、IPセルは前記第2のIP処理部に伝達する第2のヘッダ処理部とを備えている。

上記第9の態様によるノード装置の第4の変形例においては、ルーティングパケットの処理やIPオプションが付いたパケットの処理等、IPルータとして必要な機能とIP経路テーブルの管理を行う機能とを持つIPサーバ部を備え、何れかの入力バッファ部における第1のIP処理部で到着したパケットが自処理部で処理が不可能と判断された場合、該パケットを前記IPサーバ部に転送し、前記IPサーバ部において該パケットの処理を行い、その結果として必要があればIP経路テーブルの更新を行う構成を有する。

上記第9の態様によるノード装置の第5の変形例においては、各々の入力バッファ部のIP経路テーブルがIPサーバ部の保有するIP経路テーブルの一部の

コピーであり、何れかの入力バッファ部の第1のIP処理部でパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットをIPサーバ部に転送し、IPサーバ部が該パケットに対する処理を行い、さらにその後IPサーバ部が経路検索に失敗した入力バッファ部のIP経路テーブルの更新を行う構成を有する。

- 5 上記第5の変形例では、入力バッファ部で経路検索に失敗したパケットに対する処理をIPサーバ部が代行したが、IPサーバ部が経路検索だけを代行するようにしても良い。具体的には、何れかの入力バッファ部の第1のIP処理部でパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットに対する経路検索要求をIPサーバ部に行い、IPサーバ部は該要求に従って自身が保持するIP経路テーブルを用いて経路検索を行い、その結果を要求元に入力バッファ部における第1のIP処理部に通知し、該通知を受けた第1のIP処理部は該パケットに対する処理を行う構成を有する。
- 10

- 上記第9の態様によるノード装置の第6の変形例においては、到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記第2のIP処理部はパケットのコピーを行うのではなく、ATMスイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用してIPマルチキャスト機能を実現する。
- 15

- また、上記第9の態様によるノード装置の第7の変形例においては、他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なるVCが設定されており、且つ、前記IP経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、到着したセルに入力VCから仮想専用網を特定し、この特定した仮想専用網と送信先IPアドレスとで前記IP経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得る構成を有する。
- 20

また、上記第9の態様によるノード装置の第8の変形例においては、各仮想専用網毎に異なるIPアドレスを有し、各仮想専用網毎に異なるIPルーティングプロトコルを実行してIP経路情報を作成する構成を有する。

- 25 上記各態様を有する本発明は下記の諸効果(諸利点)を有する。

第一の効果は、ノード装置が到着パケットのヘッダ情報を用いて該パケットの出力先及び品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められる出力キューに該パケットを格納し、該出力キューに対して設定されて

いる品質に従って該出力キューからパケットの読み出しを行うことにより、ノード装置内において、各トラヒックに要求されている品質を満たす交換処理を行うことができることである。

第二の効果は、ノード装置が到着パケットのヘッダ情報を用いて該パ

- 5 ケットの出力先及び品質クラスを決定し、決定した出力先及び品質クラスにより定められるVCより該パケットを送出し、さらに同一出力先に対して品質の異なる複数のVCを設定することにより、ノード間のトラヒックを品質毎に別VCを用いて転送することができ、すべてのトラヒックを同一VCで伝送する場合に比べて必要な網資源を節約することができることである。

- 10 第三の効果は、ノード装置における品質記述テーブルが、第三層プロトコル種別毎あるいは特定の第三層プロトコルについて、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号等の欄を持ち、各欄には具体的な値を書き込むか、もしくはどのような値とも一致するように空欄とすることができることにより、フロー単位での品質保証、端末単位での品質保証、LAN単位での品質保証、仮想専用網単位での品質保証、ポート番号による品質保証、及びこれらを組み合わせた品質保証等、柔軟な品質保証が可能であり、品質保証の単位を大きくするに従ってテーブルの大きさを小さくすることができることである。

- 15 さらに、上記各態様から明らかなように、本発明によれば、以下のような効果を得ることができる。
- 20 AAL 5によってセル化されたパケットを再パケット構築することなくセルのまま交換処理を行うノード装置において、パケットを構成するセルを一旦パケット待ち合わせキューに格納し、その後に1パケット分まとめて出力キューに移動するため、異なるVCから到着したパケットを同方路に出力する場合に、同じ

- 25 VCに多重化できる。これにより、必要なVC資源を削減することができる。

セル毎に多重識別子を持つ必要がなく、AAL 5を用いてセル化されたIPパケットを扱えるので、先頭セル及び最後尾セルを除いて、セルペイロードを全てユーザデータに用いることができ、帯域の使用効率が良い。

パケットを再パケット構築しないので、パケットへの再パケット構築及び再度のセル化に伴う処理時間が削減され、転送の遅延を小さく抑えることができる。

- 5 パケットを構成するセル以外のATMセルを処理する手段と、パケットを構成するセルか、それ以外の通常のATMセルかの判別を行なう手段を有し、到着セルがもし通常のATMセルであればパケット待ち合わせキューではなく、直接出力キューに格納することにより、同一のノード装置においてIPトラヒックのみでなく、通常のATMトラヒックを扱うことができる。

- 10 ルーティングパケットの処理やIPオプションが付いたパケットの処理等、IPルータとして必要な機能とIP経路テーブルの管理を行う機能とを持つIPサーバ部を備える構成にあつては、ノード装置がIPルータとしても機能することができる。

AAL5のフレームの再パケット構築を行わずに、セルに分割されたままでAAL5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を行うことができる。

- 15 他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なるVCを設定し、IP経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報を定義し、到着したセルの入力VCから仮想専用網を特定し、この特定した仮想専用網と送信先IPアドレスとでIP経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得る構成にあつては、ATM網上で品質保証に優れた仮想専用IP網の構築が可能である。

- 20 到着パケットがマルチキャストパケットである場合、パケットのコピーを行うのではなく、ATMスイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用してIPマルチキャスト機能を実現する構成にあつては、容易にIPマルチキャストを実現することができる。

- 25 前記ならびに他の多くの目的、態様そして利点は、本発明の原理に合致する好適な具体例が実施例として示されている以下の記述および添付の図面に関連して説明されることにより、当該技術の熟達者にとって明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

図1は本発明による第一の実施例の構成を示すブロック図、

図 2 は本発明の第一の実施例における経路テーブルの構成例を示す図、

図 3 は本発明の第一の実施例における品質記述テーブルの構成例を示す図、

図 4 は本発明の第一の実施例における出力テーブルの構成例を示す図、

5 図 5 は本発明の第一の実施例におけるパケット入力時の処理例を示すフローチャート、

図 6 は本発明の第一の実施例におけるパケット出力時の処理例を示すフローチャート、

図 7 は本発明による第二の実施例の構成を示すブロック図、

図 8 は本発明の第二の実施例における出力テーブルの構成例を示す図、

10 図 9 は本発明の第二の実施例におけるパケット入力時の処理例を示すフローチャート、

図 10 は本発明の各実施例に用いられるデータのフォーマット一例を示す図、

図 11 は本発明による第三の実施例の構成を示すブロック図、

15 図 12 は本発明の第三の実施例におけるセル入力時の処理例を示すフローチャート、

図 13 は本発明による第四の実施例の構成を示すブロック図である。

図 14 は本発明の第四の実施例における出力バッファ部のセル入力時の処理例を示すフローチャート、

図 15 は本発明による第五の実施例の構成を示すブロック図、

20 図 16 は I P 経路テーブルの構成例を示す図、

図 17 V C テーブルの構成例を示す図、

図 18 出力テーブルの構成例を示す図、

図 19 本発明の第五の実施例におけるセル入力時の動作例を示すフローチャート、

25 図 20 は本発明の第五の実施例におけるセル出力時の動作例を示すフローチャート、

図 21 は本発明による第六の実施例の構成を示すブロック図、

図 22 は本発明で用いられる入力バッファ部中の V C テーブルの構成例を示す

図、

図 2 3 は入力バッファ部中の出力テーブルの構成例を示す図、

図 2 4 は出力バッファ部中の V C テーブルの構成例を示す図、

5 図 2 5 は本発明の第六の実施例における入力 V C からのセル入力時の入力バッファ部の動作例を示すフローチャート、

図 2 6 は本発明の第六の実施例における入力バッファ部のセル出力時の動作例を示すフローチャート、

図 2 7 は本発明の第六の実施例における出力バッファ部のセル入力時の動作例を示すフローチャート、

10 図 2 8 は本発明の第六の実施例においてパケットが多重化される様子を示す模式図、

図 2 9 は本発明による第七の実施例の構成を示すブロック図、

図 3 0 は本発明の第七の実施例における入力バッファ部中の V C テーブルの構成例を示す図、

15 図 3 1 は本発明の第七の実施例における入力バッファ部のセル入力時の動作例を示すフローチャート、

図 3 2 は本発明の第七の実施例における出力バッファ部のセル入力時の動作例を示すフローチャート、

20 図 3 3 は本発明の第七の実施例においてパケットが多重化される様子を示す模式図、

図 3 4 は本発明による第八の実施例の構成を示すブロック図、

図 3 5 は I P サーバ部が保有する I P 経路テーブルの構成例を示す図、

図 3 6 は本発明の第八の実施例における入力バッファ部のセル入力時の動作例を示すフローチャート、

25 図 3 7 は本発明の第八の実施例における I P サーバ部のプロセッサの処理例を示すフローチャート、

図 3 8 は本発明による第九の実施例の構成を示すブロック図、

図 3 9 は本発明の第九の実施例における入力バッファ部のセル入力時の動作例

を示すフローチャート、

図40は本発明の第九の実施例におけるIPサーバ部のプロセッサの処理例を示すフローチャート、

5 図41は本発明の第九の実施例における出力バッファ部のセル入力時の動作例を示すフローチャート、

図42は本発明の第九の実施例における入力バッファ部の経路検索結果通知時の処理例を示すフローチャート、

図43は本発明の第十の実施例における入力バッファ部のVCテーブルの構成例を示す図、

10 図44は本発明の第十の実施例におけるIP経路テーブルの構成例を示す図、
発明を実施するための最良の形態：

以下、本発明を実施するための最良の形態として、本発明の幾つかの好ましい実施例について添付の図面を参照しながら説明する。

(第一の実施例)

15 図1は本発明によるノード装置に係る第一の実施例の構成を示すブロック図である。本第一の実施例のノード装置1は、図示しない隣接ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、このVC上でパケットの品質を保証しつつパケットの伝送を行う装置であり、到着パケットに対する処理及び出力キュー、出力VCの決定を行うヘッダ処理部2、出力先を決定するための経路テーブル3、品質クラスを決定するための品質記述テーブル4、出力先及び品質クラスから出力キュー及び出力VCを選択するための出力テーブル5、それぞれ適切な品質が設定された複数の出力キュー6、各出力キュー6に設定された品質に従って出力キュー6からパケットを出力VCに出力する出力制御部7から構成される。ここで、出力キュー6は、少なくとも各出力先毎に各品質クラス分だけ用意されている。

25 経路テーブル3は、例えば図2に示すように、宛先アドレスとそのマスク長の組に対して、出力先が事前に定義されている。ここで、マスク長は宛先アドレスの先頭から何ビットが有効であるかを示す。

品質記述テーブル4は、第三層プロトコルとしてIPv4 (IP v e r s i

on 4) プロトコルを用いた場合、例えば図3に示すように構成される。図3を参照すると、この例の品質記述テーブル4は、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の組に対して、品質クラスが定義されている。

- 5 。この品質記述テーブル4において、各エントリは必ずしもすべての欄を充たす必要が無く、空欄が複数あってもよい。そして、空欄は当該品質記述テーブル4の検索に際してはどのような値とも一致するものとして解釈される。これにより、フロー単位での品質保証、端末単位での品質保証、LAN単位での品質保証、仮想専用網単位での品質保証、ポート番号による品質保証、及びこれらを組み合わせた品質保証等、柔軟な品質保証が可能であり、然も品質保証の単位を大きくすることに従って品質記述テーブル4のサイズを小さくできる。以下に幾つかの例を示す。
- 10

（a）特定のフローに品質を定義する場合、該フローに対するエントリの全ての欄を記述する。

- 15 （b）特定の端末間に品質を定義する場合、該エントリの第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を空欄とする。

（c）特定の端末から送出されるトラヒックに対して品質を定義する場合、該エントリの第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号、宛先アドレスおよびそのマスク長の欄を空欄とする。

- 20 （d）特定のLAN間に品質を定義する場合、該エントリの第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の欄を空欄として、さらに送信元アドレス及び宛先アドレスのマスク長にはそれぞれのLANが持つアドレスのマスク長を設定する。

- 25 （e）特定の仮想専用網に品質を定義する場合、該エントリの仮想専用網番号以外の欄を空欄とする。

（f）特定の仮想専用網の特定のアプリケーションに品質を定義する場合、該エントリの送信元アドレスとそのマスク長、宛先アドレスとそのマスク長を空欄として、さらに第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号に

は該アプリケーションが使用する値を設定する。

また、品質保証テーブル4の各欄には優先度が設けられている。本実施例においては、仮想専用網番号を最も優先度を高く、宛先アドレスとそのマスク長を次の優先度、第四層プロトコル番号とその宛先ポート番号をさらに次の優先度、送信元アドレスとそのマスク長をさらに次の優先度、第四層プロトコルとその送信元ポート番号をさらに次の優先度とする。

なお、図3では、第三層プロトコルとしてIPv4 (IP version 4) プロトコルを用いた場合の品質記述テーブル4の例を示したが、異なる第三層プロトコル毎に異なる構成の品質記述テーブルを持つ実装も可能である。例えば、IPv4プロトコルによる品質記述テーブル、IPv6プロトコルによる品質記述テーブル等である。このように異なる第三層プロトコル毎に品質記述テーブルを持つ場合、個々の品質記述テーブルに、第三層プロトコルの種類を示す欄が付加される。また、IPv6プロトコルによる品質記述テーブルの場合、図3に示した欄以外に、IPv6プロトコルにおけるフローラベル等の欄が追加される。

出力テーブル5は、例えば図4に示すように、出力先及び品質クラスの組に対して、使用する出力キュー6の番号と、出力時に使用するVCの番号(VPI/ VCI)とが定義されている。

次に、本第一の実施例の動作を説明する。

本第一の実施例のノード装置1に、何れかの入力VCを通じてパケットが到着した際、図5のフローチャートに示す動作が行われる。

○ステップS1；まずヘッダ処理部2において、該パケットの誤り検査、ヘッダの更新等の必要な処理及び必要に応じてパケットの廃棄処理を行い、また該パケットがルーティングに関するパケットであれば経路テーブル3の更新処理を行う等の必要な処理を行う。パケットが本ノードで廃棄された場合及び終端された場合は以下のステップS2以降の処理は行わない。

○ステップS2；次にヘッダ処理部2は、該パケットのヘッダ中に含まれる宛先アドレスを元に、図2の経路テーブル3を検索して該パケットの出力先を決定する。この際、該ヘッダ中に含まれる宛先アドレスと経路テーブル3中の宛先アド

レスとを、経路テーブル3中のマスク長で示される部分のみで比較し、もし複数のアドレスが一致すれば、この中で最もマスク長が長いものを選択して出力先を得る。

- 5 ○ステップS 3 ; 次にヘッダ処理部2は、該パケットのヘッダ中に含まれる宛先アドレス、宛先ポート番号、送信元アドレス、送信元ポート番号、第四層プロトコルを取り出し、さらに該パケットが到着したVC番号から仮想専用網番号を決定し、これらの値を用いて図3の品質記述テーブル4を検索する。検索は例えば以下のように行う。

- 10 (a) 空欄以外の全ての欄が一致するエントリを探す。この際、送信元アドレス及び宛先アドレスの一致は、それぞれのマスク長で示される部分のみの比較で行う。見つかったエントリが1つの場合、そのエントリ中の品質クラスを当該パケットの品質クラスとする。

- 15 (b) 上記(a)で、もし複数のエントリが見つかった場合には、その複数のエントリのうち、より優先度の高い欄が一致したエントリを選ぶ。選ばれたエントリが1つのときは、そのエントリ中の品質クラスを当該パケットの品質クラスとする。

(c) 上記(b)で、もし複数のエントリが選ばれた場合には、宛先アドレスのマスク長が最も長いエントリを選ぶ。選ばれたエントリが1つのときは、そのエントリ中の品質クラスを当該パケットの品質クラスとする。

- 20 (d) 上記(c)で、さらに複数のエントリが選ばれた場合は、送信元アドレスのマスク長が最も長いエントリを選ぶ。そして選ばれたエントリから該パケットに対する品質クラスを得る。

- 25 ○ステップS 4 ; 次にヘッダ処理部2は、ステップS 2で求めた出力先及びステップS 3で求めた品質クラスから図4の出力テーブル5を参照し、出力キュー番号及び出力VC番号を得る。

○ステップS 5 ; 次にヘッダ処理部2は、該パケットをステップS 4で得た出力キュー番号の出力キュー6に格納する。

次に、本第一の実施例におけるノード装置1からパケットを出力する際の動作に

ついて説明する。

出力制御部 7 は、例えば図 6 のフローチャートに示すように、パケットを出力する際、複数の出力キュー 6 のそれぞれに設定された品質を満足するように出力キュー 6 を選択し（ステップ S 1 1）、その選択した出力キュー 6 の先頭からパケットを 1 つ取り出し（ステップ S 1 2）、図 5 のステップ S 4 で決定された出力 VC に対して当該パケットを出力する（ステップ S 1 3）。

（第二の実施例）

図 7 は本発明によるノード装置に係る第二のの実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のノード装置 1 0 は、図 1 の経路テーブル 3、品質記述テーブル 4 および出力テーブル 5 の代わりに一つの出力テーブル 1 2 を持つことを除いて、第一の実施例におけるノード装置と同じである。

図 8 に出力テーブル 1 2 の構成例を示す。出力テーブル 1 2 は第一の実施例における経路テーブル 3 と品質保証テーブル 4 と出力テーブル 5 とを統合したものであり、本実施例においては仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の組に対して、出力キュー番号及び出力 VC 番号が定義されている。

この出力テーブル 1 2 も第一の実施例における品質記述テーブル 4 と同様に各欄に対して優先順位をもつが、本実施例においては出力テーブル 1 2 を用いて出力先を確定する必要があるため、宛先アドレスとそのマスク長の欄が最も高い優先度を持つ。それ以外の欄の優先度の順序は第 1 の実施例と同じであり、仮想専用網番号を次の優先度、第四層プロトコル番号とその宛先ポート番号をさらに次の優先度、送信元アドレスとそのマスク長をさらに次の優先度、第四層プロトコルとその送信元ポート番号をさらに次の優先度とする。また、この出力テーブル 1 2 においても各エントリは必ずしもすべての欄を充たす必要が無く、空欄が複数あってもよい。

次に、本第二の実施例の動作を説明する。

本第二の実施例のノード装置 1 0 に、何れかの入力 VC を通じてパケットが到着した際、図 9 のフローチャートに示す動作が行われる。

○ステップS 2 1 ; まずヘッダ処理部 1 1 において、該パケットの誤り検査、ヘッダの更新等の必要な処理及び必要に応じてパケットの廃棄処理を行い、また該パケットがルーチングに関するパケットであれば出力テーブル 1 2 中の宛先アドレス、出力キュー番号、出力V C 番号の更新処理を行う等の必要な処理を行う。

- 5 パケットが本ノードで廃棄された場合及び終端された場合は以下のステップS 2 2 以降の処理は行わない。

○ステップS 2 2 ; 次にヘッダ処理部 1 1 は、第一の実施例における品質記述テーブル 4 の検索方式と同様の検索方式を用いて出力テーブル 1 2 を検索し、出力キュー番号及び出力V C 番号を得る。つまり、パケットのヘッダ中に含まれる宛先アドレス、宛先ポート番号、送信元アドレス、送信元ポート番号、第四層プロトコルを取り出し、さらに該パケットが到着したV C 番号から仮想専用網番号を決定し、これらの値を用いて図 8 の出力テーブル 1 2 を検索し、選ばれたエントリから出力キュー番号及び出力V C 番号を得る。

10

○ステップS 2 3 ; 次にヘッダ処理部 1 1 は、該パケットを選ばれた出力キュー 1 3 に格納する。

15

本第二の実施例におけるノード装置 1 0 からパケットを出力する際の動作は、第一の実施例のノード装置 1 と同じであり、出力制御部 1 4 が各出力キュー 1 3 に設定された品質に従って出力キュー 1 3 からパケットを該当する出力V C に出力する。

図 1 0 は、本発明の各実施例におけるデータのフォーマットを示す。パケットであることを示すヘッダが付加され、AAL 5 を用いてセル化されたパケットを対象として、I P 関連の処理を行う。つまり、8 バイトのヘッダ、最大 6 5 5 3 6 バイトのパケット、PAD、8 バイトのAAL 5 トレイラからなるAAL 5 フレームは、4 8 バイト単位に分割され、分割された各部をペイロード部とする複数個のセルにセル化される。ここで、各セルのセルヘッダにはV P I / V C I が含まれる。また、先頭のセルにはAAL 5 の 8 バイトのヘッダが含まれるため、送信先 I P アドレス等を含む I P ヘッダが含まれる。また、最後のセルには 8 バイトのAAL 5 トレイラが含まれるため、AAL 5 フレームのCRC値が含まれ

20

25

る。更に、最終セルはそのペイロードタイプ（PT）により最終セルであることが示される。なお、典型的なヘッダの例としては文献RFC1483に示されるヘッダがあるが、ヘッダを付けない実装も考えられる。

（第三の実施例）

5 図11は本発明によるノード装置に係る第三の実施例の構成を示すブロック図である。本第三の実施例のノード装置30は、図示しない隣接ノード装置との間に品質の異なる複数のVCを設定し、このVC上でパケットの品質を保証しつつ
10 パケットをセル化して伝送を行う装置であり、到着パケットに対する処理及び出力キュー、出力VCの決定を行うヘッダ処理部31、出力先を決定するための経路テーブル32、品質クラスを決定するための品質記述テーブル33、出力先及び品質クラスから出力キュー及び出力VCを選択するための出力テーブル34、
複数のパケット待ち合わせキュー35、それぞれ適切な品質が設定された複数の出力キュー35、各出力キュー35に設定された品質に従って出力キュー35からパケットを構成するセルを出力VCに出力する出力制御部37から構成される。
15 ここで、出力キュー35は、少なくとも各出力先毎に各品質クラス分だけ用意されている。

本第三の実施例のノード装置30は、第二の実施例と同様に、各出力キュー毎に品質制御が可能なATMスイッチに対して本発明を適用したものであり、ATM
20 Mスイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う。つまり、出力キュー35および出力制御部37はATMスイッチにおいて用いられているものが使用される。

また、本第三の実施例のノード装置30は、図10に示される方式でパケットをセル化してノード間の転送を行うものであるが、セル化されたパケットを再パ
25 ケット構築することなくセルのままで処理を進める。このため、第三の実施例におけるパケット再パケット構築部21及びパケットセル化部26は除かれている。
代わりに、パケット待ち合わせキュー35が構成要素として加わっている。このパケット待ち合わせキュー35はパケットを構成するセルを一パケット分蓄える
キューであり、各入力VC毎に用意される。パケット待ち合わせキュー35は異

なるVCから到着したパケットを同じVCに出力する際、異なるパケットを構成するセルが入れ子になるのを防ぐために使用される。

本第三の実施例における経路テーブル32、品質記述テーブル33及び出力テーブル34の構成は第一の実施例における構成と同様であり、それぞれ例えば図2、図3、図4のように構成される。

次に本第三の実施例の動作を説明する。

本第三の実施例のノード装置30に、何れかの入力VCを通じてパケットを構成するセルが到着した際、図12のフローチャートに示す動作が行われる。なお、本実施例では、到着セルはパケットに再パケット構築されずにそのままヘッダ処理部31に送られる。

○ステップS51；ヘッダ処理部31において、到着セルがパケットの先頭セルか否かを判定する。この判定は、例えばAAL5フレームの最終セルはそのペイロードタイプ（PT）により最終セルであることが示されるので、各入力VC毎に、最終セルを検出した時点でセットされるフラグを管理しておき、そのフラグがセットされた状態で次にその入力VCから到来したセルを先頭セルと判定する方法などが利用できる。到着セルが先頭セルの場合、そのセル中にはパケットのヘッダが含まれているのでステップS52～S55の処理を行った後にステップS56へ進み、先頭セル以外の場合はステップS56へ進む。

○ステップS52～S55；図5に示した第一の実施例におけるステップS1～ステップS4と同様な処理を行い、出力キュー番号及び出力VC番号を得る。

○ステップS56；セルが到着した入力VCに対応するパケット待ち合わせキュー35に、当該到着セルを格納する。

○ステップS57；該セルのペイロードタイプにより、今回到着したセルがパケットの最終セルか否かを判定する。

○ステップS58；到着セルがパケットの最終セルの場合、当該パケットの全セルを、パケット待ち合わせキュー35からステップS55で得られた出力キュー番号の出力キュー36に1パケット分同時に移動する。

本第三の実施例におけるノード装置30からパケットを構成するセルを出力す

る際の動作は、出力制御部 37 がそれぞれの出力キュー 36 に設定された品質に従って、各出力キュー 36 からセルを取り出し、ステップ S 55 で得られた出力 VC 番号の出力 VC に出力する。このときセル中の VPI/VCI を出力 VC 番号 (VPI/VCI) に変換する。ここで、本第三の実施例においては、出力キュー 36 からはパケット毎ではなくセル毎に読み出しが行われるため、異なる出力キュー 36 のセルを同一出力 VC に出力すると、異なるパケットを構成するセルが入れ子になる可能性がある。そのため本実施例においては、各出力キュー 36 と出力 VC は一対一に対応しており、複数の出力キュー 36 から同一の出力 VC にセルは出力されない。

- 10 他方、もし本ノード装置 30 にパケットを構成するセルではなく、通常の ATM セルが到着した場合は、該セルに対して通常の ATM スイッチと同様の処理が行われる。

(第四の実施例)

- 図 13 は本発明によるノード装置に係る第四の実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のノード装置 40 は、それぞれが図 11 に示した第四の実施形態のノード装置 30 と同構成の複数の入力バッファ部 42 と、セルスイッチ部 41 と、複数の出力バッファ部 43 とから構成される。また、各々の出力バッファ部 43 は、複数のパケット待ち合わせキュー 51、複数の出力キュー 52、出力制御部 53、ヘッダ処理部 54 から構成される。入力バッファ部 42 と出力バッファ部 43 は物理回線毎に用意される。

- 本第四の実施例においては、入力バッファ部 42 におけるパケット待ち合わせキュー 48 は、同一物理回線上の異なる VC から到着したパケットを同一出力 VC に多重化するために用いられ、出力バッファ部 43 におけるパケット待ち合わせキュー 51 は、異なる物理回線上の VC に到着したパケットを同一出力 VC に多重化するために用いられる。

各入力バッファ部 42 のパケット待ち合わせキュー 48 は、その入力バッファ部 42 の入力 VC の数だけ用意され、出力キュー 49 は当該ノード装置 40 の出力 VC の数だけ用意される。各出力バッファ部 43 のパケット待ち合わせキュー

51は、その出力バッファ部43の各出力VC毎に入力バッファ部42の数だけ用意され、出力キュー52はその出力バッファ部43の出力VC毎に用意される。

本第四の実施例のノード装置40においても、各出力キュー毎に品質制御が可能性ATMスイッチに対して本発明を適用したものであり、ATMスイッチが持つセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行う。つまり、出力キュー49、52、出力制御部49、53およびセルスイッチ部41は、ATMスイッチにおいて用いられているものが使用される。

本第四の実施例における経路テーブル45、品質記述テーブル46及び出力テーブル47の構成は第一の実施例における構成と同様であり、それぞれ例えば図2、図3、図4のように構成される。また本実施例においても、図10の方式でパケットをセル化してノード間の転送を行う。

次に、本第四の実施例の動作を説明する。

入力バッファ部42の動作は、セル出力の際にセルを出力VCへ出力するのではなくセルスイッチ部41に出力することを除いて、第四の実施例におけるノード装置30の動作と同様である。但し、出力制御部50はセルを出力する際、セル出力元の入力バッファ番号（入力バッファ部を一意に特定できる番号）を付加して出力する。

セルスイッチ部41は、各入力バッファ部42から出力させたセルを、該セルの出力先に従って適切な出力バッファ部43へと交換処理を行う。

次に出力バッファ部43の動作を説明する。出力バッファ部43のヘッダ処理部54は、セルスイッチ部41経由で何れかの入力バッファ部42からセルが到着すると、図14のフローチャートに示すように、到着セルをそのセル中のVPI/VCIで特定される出力VC及びそのセルに付加された送出元入力バッファ部42に対応するパケット待ち合わせキュー51に一旦格納する（ステップS61）。つまり、同じ入力バッファ部42から到着した同一出力先かつ同一品質クラスのパケットを構成するセルは、その出力先かつその入力バッファ部に対応する同じパケット待ち合わせキュー51に格納され、異なる入力バッファ部42から到着した同一出力先かつ同一品質クラスのパケットを構成するセルは、各入力バ

ッファ部4 2毎に異なるパケット待ち合わせキュー5 1に格納される。そして、今回格納したセルが当該パケットを構成する最終セルであれば(ステップS 6 2)、当該パケット待ち合わせキュー5 1中のパケット全体のセルを対応する出力キュー5 2へ移動する(ステップS 6 3)。ここで、対応する出力キュー5 2とは、当該パケットのセル中のV P I / V C Iで特定される出力V Cに対応する出力キューである。これにより、異なる入力バッファ部4 2から到着した同一出力先かつ同一品質クラスのパケットは同一の出力キュー5 2へと多重化される。

出力制御部5 3では、各出力キュー5 2に対して設定された品質に従って各出力キュー5 2からセルを取り出し、その出力キューに対応する出力V Cへと出力する。

上記のように本第四の実施例においては、出力バッファ部4 3における出力キュー5 2と、この出力キュー5 2に対応する各入力バッファ部4 2の出力キュー4 9とが組となり、一つの仮想的な出力キューを構成しているとも考えられる。出力バッファ部4 3における出力キュー5 2には、各入力バッファ部4 2の対応する出力キュー4 9の品質の和、すなわち、各入力バッファ部4 2の対応する出力キュー4 9に設定された品質を全て満たすために必要な品質が設定される。

なお、本第四の実施例においても、第四の実施例と同じく、各出力キューと出力V Cが一对一に対応しており、複数の出力キューから同一出力V Cにセルは出力されない。また、もし本ノード装置4 0にパケットを構成するセルではなく、通常のA T Mセルが到着した場合は、該セルに対して通常のA T Mスイッチと同様の処理が行われる。

なお、本発明は以上の実施例にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。例えば、前記品質記述テーブルの各エントリにそれぞれ優先度を持たせ、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリを品質記述テーブルから選び、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリを選ぶようにしても良い。

(第五の実施例)

図1 5は本発明によるノード装置に係る第五の実施例の構成を示すブロック図

である。本実施例のノード装置100は、入力セルに対してATMヘッダ処理、ATMとIPの振り分け、キューへの格納を行うヘッダ処理部102と、VCテーブル103と、パケットに対する処理を行うIP処理部104と、IP経路テーブル105と、パケットを構成するセルが1パケット分溜まるまでセルを保持するパケット待ち合わせキュー106と、出力VCに対して出力するセルを保持する出力キュー107と、セルを出力VCに出力する出力部108と、出力テーブル109とから構成される。ここで、パケット待ち合わせキュー106は、少なくとも当該ノード装置1の入力VCのうちIP用に設定された入力VCの数だけ用意されている。また、出力キュー107は、少なくとも当該ノード装置100の出力VCの数だけ用意されている。

IP経路テーブル105には、例えば図16に示すように、送信先IPアドレスとそのマスク長の組に対して、経路情報として出力キュー107の番号が事前に定義されている。マスク長は送信先IPアドレスの先頭から何ビットが有効であるかを示す。

VCテーブル3は、例えば図17に示すように、各入力VC毎（つまり各VPI/VC I毎）に、その入力VCがIP用に設定されたものかATM用に設定されたものかを識別するIP識別フラグ、入力セルがパケットの先頭セルであるか否かを示す先頭セル識別フラグ、入力セルの最初の格納先を示す出力先キュー、IP処理が終了した後のパケットの移動先を示す移動先キュー、CRC検査用の計算途中値を格納するCRC1、CRC再計算用の計算途中値を格納するCRC2、パケット廃棄中であることを示す廃棄フラグを含む。ただし、ATM用に設定された入力VCにおいては、出力先キューには所定の出力キュー107の出力キュー番号が書かれ、移動先キュー及びCRC1、CRC2は用いられない。IP用に設定された入力VCにおいては、当該入力VCに対応するパケット待ち合わせキュー106の番号が書かれ、移動先キューには所定の出力キュー107の番号が書かれる。ここで、VCテーブル103には使用開始前に、全エントリ中の送信元VPI/VC I、IP識別フラグ、出力先キューに必要な値が全て設定されており、先頭セル識別フラグは真に、移動先キューはNULL値に、CRC

1、CRC 2は0に、廃棄フラグは偽に、それぞれ初期設定されている。

出力テーブル109は、例えば図18に示すように、出力キュー番号毎（つまり出力キュー7毎）に、その出力キューの品質パラメータ、送信用VPI/VCI、出力先情報が事前に定義されている。

- 5 次に、本第五の実施例によるノード装置1の動作を説明する。まず、セルが何れかの入力VCからノード装置100に到着した時の動作を説明する。

セル到着時、図19のフローチャートに示すように、まずヘッダ処理部102において、入力セルに含まれるVPI/VCIでVCテーブル103を検索し、一致するVPI/VCIを持つエントリ中の廃棄フラグ及び先頭セル識別フラグ
10 を調べる（ステップF1）。なお、以降の処理において参照する廃棄フラグ、先頭セル識別フラグおよびIP識別フラグ、出力先キュー、移動先キュー、CRC 1、CRC 2、廃棄フラグは全て、当該VPI/VCIの一致したVCテーブル103中のエントリのものである。

- 上記の参照の結果、もし廃棄フラグが真であり、かつ該セルが先頭セルでなければ（先頭セルフラグが偽であれば）、当該入力セルを廃棄し（ステップF17）、
15 処理を終了する。一方、入力セルが先頭セルであるか（先頭セルフラグが真であるか）、廃棄フラグが偽であれば、VCテーブル103のIP識別フラグを調べ（ステップF2）、もしIP識別フラグがATMを示していれば、入力セルをVCテーブル103の出力先キューで示される出力キュー107に格納する（ステップF
20 20）。他方、IP識別フラグがIPを示していれば、入力セルをIP処理部104に送り、以下のような処理を行う。

- まず、入力セルを元にCRC 1、すなわち計算途中の検査用CRC値を更新する（ステップF3）。つまり、今回のセルのペイロードにおける頭にVCテーブル103のCRC 1の値（初期値は0）をつなげたビット列を所定の値で割算した
25 余りで、VCテーブル3の元のCRC 1の値を更新する。次にVCテーブル103の先頭セル識別フラグを再度調べ（ステップF4）、もしこれが真であれば、今回のセルは先頭セルなので、先頭セルに対してのみ行う処理（ステップF5～F10）を実行した後、ステップF11へ進み、先頭セル識別フラグが偽であれば、

今回のセルは先頭セル以外なので、ステップF 5～S 1 0をスキップしてステップF 1 1へ進む。

- 先頭セルに対する処理では、まず、VCテーブル1 0 3の先頭セル識別フラグを偽へ戻し、また廃棄フラグも一旦偽へ戻しておく（ステップF 5）。次に、先頭
- 5 セル中に含まれるIPヘッダの検査を行い（ステップF 6）、誤りが発見されれば、以降に到着するセルを廃棄するために前記廃棄フラグを真へと変更し（ステップF 8）、今回の先頭セルを廃棄し（ステップF 1 7）、処理を終了する。誤りが発見されなければ、先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスをキーにIP経路テーブル1 0 5を検索して出力キュー番号を取得し（ステップF 7）、この出力キュー番号をVCテーブル1 0 3の移動先キューへと書き込み（ステップF 9）、そして必要なIPヘッダの更新を行う（ステップF 1 0）。ここで、必要なIPヘッダの更新とは、例えばIPバージョン4の場合、TTL（Time To Live）を1つ減らし、且つ、IPヘッダのチェックサムを更新すること等である。
- 10 上記のステップF 7におけるIP経路テーブル1 0 5の検索時には、先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスとIP経路テーブル1 0 5中の送信先IPアドレスとを、IP経路テーブル1 0 5中のマスク長で示される部分のみで比較し、もし複数の送信先IPアドレスが一致すれば、この中で最もマスク長が長いものを選択して出力キュー番号を得る。もし一致する送信先IPアドレスが見つからなかった場合は、本実施例では、廃棄フラグを真へと変更し（ステップF 8）、先頭
- 15 セルを廃棄し（ステップF 1 7）、処理を終了する。

- 次に、IP処理部1 0 4では先頭セルを含むすべてのセルに対してCRC 2、すなわち計算途中の再計算用CRC値を更新する。つまり、今回のセルのペイロード（先頭セルにあつてはIPヘッダ更新後のもの）の頭にVCテーブル1 0 3のCRC 2の値をつなげたビット列を所定の値で割算した余りで、VCテーブル
- 25 1 0 3の元のCRC 2の値を更新する。このようにCRC値を再計算するのは、ステップF 1 0においてIPヘッダを更新しており、TTLやIPヘッダのチェックサムが変更されているためである。

次に、今回のセルのペイロードタイプがAAL 5フレームの最終セルであるこ

とを示していなければ(ステップF 1 2)、今回のセルをVCテーブル1 0 3における出力先キューが示すパケット待ち合わせキュー1 0 6に格納し(ステップF 2 0)、処理を終了する。

5 他方、今回のセルが最終セルであれば、VCテーブル1 0 3の先頭セル識別フラグを真へと変更して次に到着するセルが先頭セルであることを示す(ステップF 1 3)。次に、計算したCRC 2の値(VCテーブル1 0 3のCRC 2に保存されている)を当該AAL 5フレームの最終セルのCRC欄に書き戻して(ステップF 1 4)、VCテーブル1 0 3の出力先キューが示すパケット待ち合わせキュー1 0 6に格納する(ステップF 1 5)。そして、検査したCRC 1(VCテーブル
10 3のCRC 1に保存されている)がAAL 5フレームのCRC誤りを示していれば(ステップF 1 6)、パケット待ち合わせキュー1 0 6に出力されていたパケット全体を廃棄し(ステップF 1 9)、さもないとパケット全体をVCテーブル1 0 3の移動先キューの指定に従って出力キュー1 0 7に移動し(ステップF 1 8)、処理を終了する。

15 次に、本第五の実施例におけるノード装置1 0 0からセルを出力する際の動作について説明する。ノード装置1の出力部1 0 8は、図2 0のフローチャートに示すように、セルを出力する際、複数の出力キュー1 0 7から適切な出力キューを選択し(ステップF 3 1)、この出力キューの先頭からセルを1つ取り出し、そのセルのVPI/VCIを変更した後(ステップF 3 2)、その出力キューに対し
20 て設定されている出力VCに対してセルを出力する(ステップF 3 3)。より具体的には、ステップF 3 1において複数の出力キュー1 0 7から適切なキューを選択する際、図1 8の出力テーブル9中の各出力キュー1 0 7の品質パラメータを参照し、定義された品質を満足するように出力キューを選択する。また、ステップF 3 2においてVPI/VCIを変更する際、出力テーブル1 0 9に定義され
25 た当該出力キュー対応の送信用VPI/VCIへと変換する。さらにステップF 3 3においてセルを出力する際、出力テーブル1 0 9の出力先情報で示される出力VCに対してセルを出力する。

本第五の実施例において、異なる入力VCから同じ送信先IPアドレスを持つ

- 異なるパケットがセル化されて入力された場合、同じ送信先IPアドレスなので、図16のIP経路テーブル105の検索時、同じ出力キュー番号が得られ、これら複数のパケットの全セルは最終的には同じ出力キュー107に格納される。また、同じ出力キュー番号なので、図18の出力テーブル109から同じ送信用VPI/VC Iに変換され、同じ出力VCに対して出力される。しかし、各々のIPパケットを構成するセルは、入力VCが相違するので図17のVCテーブル103に従ってそれぞれ異なるパケット待ち合わせキュー106に一旦格納された後、1パケット分まとめて同じ出力キュー107に移され、先頭から順に1セルずつ出力されるため、同じ出力VC上で或るパケットを構成するセル群の途中に他のパケットを構成するセルが挿入されることは起こり得ない。よって、異なる入力VCから到着したパケットを単一の出力VCに出力しても、受け手側で各々のセル化されたパケットを容易に再パケット構築することができる。このように本第五の実施例のノード装置100においては、異なる入力VCから到着したパケットを同方路に出力する場合に、同じVCに多重化できる。
- また本第五の実施例によれば、IP処理部104中に、AAL5フレームの再パケット構築を行わずにセルに分割されたままAAL5フレームのCRC検査を行う手段（図19のステップF3，ステップF16に相当）と、パケット中のTTLフィールド及びIPチェックサムフィールド等の必要な情報を更新する手段（図19のステップF10に相当）と、それに伴ってAAL5フレームのCRC値をフレームを再パケット構築せずに再計算して設定する手段（図19のステップF11，F14に相当）とを有しているため、出力先の決定処理に加えて、パケットの検査、TTLフィールドやIPチェックサムフィールド等のIP関連処理を、セル化されたIPパケットを再パケット構築することなく行うことができる。
- さらに本第五の実施例によれば、ヘッダ処理部2を有するため、IPトラフィックのみでなく、通常のATMトラフィックを扱うことができる。

次に、本第五の実施例におけるノード装置100のIPマルチキャスト機能について説明する。本第五の実施例のノード装置100においては、図16のIP

経路テーブル105の送信先IPアドレスがIPマルチキャストアドレスの場合、出力キュー番号には、ATMセルのマルチキャスト用の出力キューが設定され、かつ、図18の出力テーブル109における当該出力キュー番号に対応して複数の方路分の送信用VPI/VC Iと出力先情報とが設定されている。このため、

- 5 IPマルチキャストアドレスとなる送信先IPアドレスを持つパケットについては、そのセルがマルチキャスト用の出力キュー107に移された後、その出力キュー7からの出力時に、図20のステップF32、F33において、異なるVPI/VC Iに変換されたセルが各方路に対してマルチキャストされることになる。すなわち本実施例においては、IPマルチキャスト機能を実現するにあたり、パケットをコピーするのではなく、ATMスイッチのセルコピー機能を用いる。
- 10

(第六の実施例)

- 図21は、本発明によるノード装置に係る第六の実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のノード装置110は、入力バッファ部112と出力バッファ部113とを複数有し、さらに任意の入力バッファ部112から出力されたセルを任意の出力バッファ部113に伝達するセルスイッチ部111を有する。
- 15

- 複数の入力バッファ部112は全て同じ構成であり、例えば物理回線毎に用意され、入力セルに対してATMヘッダ処理、ATMとIPの振り分け、キューへの格納を行うヘッダ処理部114と、VCテーブル115と、パケットに対する処理を行うIP処理部116と、IP経路テーブル117と、パケットを構成するセルが1パケット分溜まるまでセルを保持するパケット待ち合わせキュー118と、出力するセルを保持する出力キュー119と、セルをセルスイッチ部111を通じて出力バッファ部113に出力する出力部125と、出力テーブル127とから構成される。ここで、パケット待ち合わせキュー118は、少なくとも当該入力バッファ部112の入力VCのうちIP用に設定された入力VCの数だけ用意されている。また、出力キュー119は、少なくとも当該ノード装置110の出力VCの数だけ用意されている。
- 20
- 25

IP経路テーブル117には、例えば図16に示すように、送信先IPアドレスとそのマスク長の組に対して、経路情報として出力キュー119の番号が事前

に定義されている。

VCテーブル115は、例えば図22に示すように、各入力VC毎（つまり各VPI/VC I毎）に、その入力VCがIP用に設定されたものかATM用に設定されたものかを識別するIP識別フラグ、入力セルがパケットの先頭セルであるか否かを示す先頭セル識別フラグ、入力セルの最初の格納先を示す出力先キュー、IP処理が終了した後のパケットの移動先を示す移動先キュー、CRC検査用の計算途中値を格納するCRC1、パケット廃棄中であることを示す廃棄フラグを含む。ただし、ATM用に設定された入力VCのエントリにおいては、出力先キューには所定の出力キュー119の出力キュー番号が書かれ、移動先キュー及びCRC1は用いられない。IP用に設定された入力VCのエントリにおいては、出力先キューには当該入力VCに対応するパケット待ち合わせキュー118の番号が書かれ、移動先キューには所定の出力キューの番号が書かれる。このVCテーブル115は、CRC2を持たないこと以外、第五の実施例におけるVCテーブル103と同じである。これは、本実施例では負荷分散を図るため、CRCの再計算は入力バッファ部112ではなく、出力バッファ部113で行うようにしたことによる。なお、使用開始前の状態では、全エントリ中の送信元VPI/VC I、IP識別フラグ、出力先キューに必要な値が全て設定されており、先頭セル識別フラグは真に、移動先キューはNULL値に、CRC1は0に、廃棄フラグは偽に、それぞれ初期設定されている。

出力テーブル127には、例えば図23に示すように、出力キュー番号毎（つまり、セルスイッチ部111との間の論理リンク毎）に、その出力キューの品質パラメータ、内部識別子、出力先情報が定義されている。ここで、内部識別子は、一般的には、ATM用に設定されたVCにおいては出力VCを一意に特定できるものであり、IP用に設定されたVCにおいては、本第六の実施例の場合、出力VCとセルが出力された入力バッファ部112の組を一意に特定できるものである。

他方、複数の出力バッファ部113も全て同じ構成であり、例えば物理回線毎に用意され、入力セルに対してATMヘッダ処理、ATMとIPの振り分け、キ

ユーへの格納を行うヘッダ処理部120と、VCテーブル121と、出力バッファ部側におけるIP処理部としてのCRC再計算部122と、パケット待ち合わせキュー123と、出力キュー124と、出力部126と、出力テーブル128とから構成される。ここで、パケット待ち合わせキュー123は、少なくとも当該出力バッファ部113のIP用の各出力VC毎に入力バッファ部112の数だけ用意され、出力キュー124は、当該出力バッファ部113の出力VCの数だけ用意される。

VCテーブル121は、例えば図24に示すように、内部識別子(ATM用内部識別子、IP用内部識別子)毎に、その内部識別子がIP用に設定されたものかATM用に設定されたものかを識別するIP識別フラグ、入力セルの最初の格納先を示す出力先キュー、IP処理が終了した後のパケットの移動先を示す移動先キュー、CRC再計算用の計算途中値を格納するCRC2を含む。ただし、ATM用に設定された内部識別子に対応する出力先キューには所定の出力キュー124の出力キュー番号が書かれ、移動先キュー及びCRC2は用いられない。IP用に設定された内部識別子に対応する出力先キューには、当該内部識別子で一意に特定される出力VC、入力バッファ部に対応するパケット待ち合わせキュー123の番号が書かれ、移動先キューには所定の出力キュー24の番号が書かれる。このVCテーブル121は、先頭セル識別フラグ、CRC1および廃棄フラグの欄を持たないこと、送信元VPI/VCIの代わりに内部識別子を用いること以外、第五の実施例におけるVCテーブル103と同一である。なお、使用開始前の状態では、全エントリ中の内部識別子、IP識別フラグ、出力先キュー、移動先キューに必要な値が全て設定されており、CRC2は0に初期設定されている。特に、移動先キューはパケット毎に変更されるのではなく、IP用に設定された内部識別子で一意に特定される出力VCに従って固定的に設定されている。

出力テーブル128には、例えば図18に示すように、出力キュー番号毎(つまり出力キュー24毎)に、その出力キューの品質パラメータ、送信用VPI/VCI、出力先情報が事前に定義されている。

次に、本第六の実施例の動作を説明する。まず、セルが入力バッファ部112

に到着した時の動作を説明する。セル到着時は例えば図 25 のフローチャートに示す処理が実行される。図 25 のフローチャートにおいて、第 1 の実施例におけるセル到着時のフローチャートを示す図 19 と同一処理は同一の番号を付けてある。図 25 と図 19 とを見比べて見ると明らかなように、CRC 2 の計算及びその書き込みを行わないことを除いて、セル到着時の入力バッファ部 112 の動作は、第 1 の実施例のノード装置 1 におけるセル到着時の動作と同一である。つまり、入力セルが ATM セルであれば予め定められた出力キュー 119 に直接に格納し、パケットのセルであれば、入力 VC 毎に予め定められたパケット待ち合わせキュー 118 に格納しつつ、CRC 1 の計算、先頭セルに対する IP ヘッダ検査、IP 経路テーブル 117 の検索による出力キューの決定、IP ヘッダの更新、最終セル処理時における CRC 1 検査、正常処理時におけるパケット待ち合わせキュー 118 から出力キュー 119 への全セルの移送等を行う。但し、CRC 2 の計算及びその書き込みが行われなため、出力キュー 119 に移送された AAL 5 フレームの最終セルの CRC 欄は元のままになっている。

次に、入力バッファ部 112 からセルを出力する際の動作について説明する。セルを出力する際、出力部 25 は、例えば図 26 のフローチャートに示すように、出力キュー 119 から適切なキューを選択し（ステップ F 51）、その出力キューの先頭からセルを 1 つ取り出し、そのセルの VPI / VCI を内部識別子に変更し（ステップ F 52）、その出力キューに対して設定されている出力バッファ部 113 に向けてセルスイッチ部 111 経由で該セルを出力する（ステップ F 53）。より具体的には、ステップ F 51 において出力キュー 119 から適切なキューを選択する際、図 23 における出力テーブル 127 中の各出力キューの品質パラメータを参照し、定義された品質を満足するように出力キューを選択する。また、ステップ F 52 において VPI / VCI を内部識別子に変更する際、出力テーブル 127 に定義された内部識別子へと変換する。さらにステップ F 53 においてセルを出力する際、出力テーブル 127 の出力先情報で示される出力バッファ部 113 に対して、セルスイッチ部 111 を通じてセルを出力する。

本第六の実施例における各入力バッファ部 112 においては、異なる入力 VC

から同じ送信先 I P アドレスを持つ異なるパケットがセル化されて入力された場合、同じ送信先 I P アドレスなので、図 1 6 の I P 経路テーブル 1 1 7 の検索時、同じ出力キュー番号が得られ、これら複数のパケットの全セルが最終的に同じ出力キュー 1 1 9 に格納される。また、同じ出力キュー番号なので、図 2 3 の出力
5 テーブル 1 2 7 から同じ内部識別子に変換され、同じ出力バッファ部 1 1 3 に対して出力される。しかし、各々のパケットを構成するセルは、入力 V C が相違するので、図 2 2 の V C テーブル 1 1 5 に従ってそれぞれ異なるパケット待ち合わせキュー 1 1 8 に一旦格納され、1 パケット分まとめて同じ出力キュー 1 1 9 に移されて先頭から順に 1 セルずつ出力されるため、セルスイッチ部 1 1 1 との間
10 の同じ論理リンク上で或るパケットを構成するセル群の途中で他のパケットを構成するセルが挿入されることは起こり得ず、多重化が可能となる。

次に、セルが出力バッファ部 1 1 3 に到着した時の動作について説明する。セル到着時、出力バッファ部 1 3 は、図 2 7 のフローチャートに示すように、まずヘッダ処理部 1 2 0 において、該セルに書かれている内部識別子をキーに図 2 4
15 の V C テーブル 1 2 1 を検索し、該当する I P 識別フラグを調べる（ステップ F 4 1）。I P 識別フラグが A T M を示していれば、該セルを V C テーブル 1 2 1 における出力先キューが示す出力キュー番号の出力キュー 1 2 4 に直接格納する（ステップ F 4 7）。

他方、I P 識別フラグが I P を示していれば、該セルは C R C 再計算部 1 2 2
20 に送られ、V C テーブル 1 2 1 の C R C 2 が更新される（ステップ F 4 2）。つまり、C R C 再計算部 1 2 2 は、今回のセルのペイロードの頭に V C テーブル 1 2 1 の C R C 2 の値（初期値は 0）をつなげたビット列を所定の値で割算した余りで、V C テーブル 1 2 1 の元の C R C 2 の値を更新する。次に、ペイロードタイプにより当該セルがパケットの最終セルか否かを判定し（ステップ F 4 3）、最終
25 セルでなければ、該セルを V C テーブル 1 2 1 における出力先キューが示すキュー番号のパケット待ち合わせキュー 1 2 3 に格納し（ステップ F 4 7）、処理を終了する。当該セルがパケットの最終セルであれば、再計算した C R C 2（V C テーブル 1 2 1 に保存されている）を A A L 5 フレームの C R C 欄に書き込むと共

にVCテーブル121上のCRC2をリセットし(ステップF44)、該セルをVC
テーブル121における出力先キューに従ってパケット待ち合わせキュー12
3に格納し(ステップF45)、そのパケット待ち合わせキュー123内の一パケ
ット全体をVCテーブル121の移動先キューが示すキュー番号の出力キュー1
5 24に移動する(ステップF46)。なお、VCテーブル121の移動先キューは
IP用に設定された内部識別子で一意に特定される出力VCに従って固定的に設
定されているため、異なる入力バッファ部112から到着したセルであっても(従
って内部識別子が相違するセルであっても)、同じ出力VCであれば同じ出力キュー
124に格納されることになる。

10 次に、出力バッファ部13におけるセル出力時の動作を説明する。この動作は
第五の実施例のノード装置1における動作と基本的に同じであり、例えば図20
のフローチャートに示す手順で実行される。但し、図20のステップF32に相
当するステップでは、内部識別子を図18の出力テーブル128に定義された送
信用VPI/VC Iに変換する処理が行われる。

15 なお、本実施例の別の実装として、内部識別子の代わりに出力VCのVPI/
VC Iをそのまま用いる実装も考えられる。この場合、入力バッファ部112か
らのセル出力時には、出力するセルのVPI/VC Iを出力VCのVPI/VC
Iに変換し、さらに該セルに入力バッファ番号(入力バッファ部を一意に識別す
る番号)を付加してセルスイッチ部111経由で出力バッファ部113に出力す
20 る。出力バッファ部113のVCテーブル121は内部識別子ではなく、到着セ
ルのVPI/VC Iと該セルに書かれた入力バッファ番号の組を用いて参照され
る。また、出力バッファ部113におけるセル出力時の動作においてはVPI/
VC Iの変換は行わない。

25 以上のように、本第六の実施例のノード装置110においては、同一のVCに
出力されるパケットに対して、同一の入力バッファ部112の異なるVCに到着
したパケットは入力バッファ部112で多重化され、異なる入力バッファ部11
2に到着したパケットは出力バッファ部113で多重化される。図28はその様
子を示す模式図であり、同一のVCに出力されるパケットP1, P2, P3に対

して、同一の入力バッファ部 1 1 2 の異なる V C に到着したパケット P 1 , P 2 は入力バッファ部 1 1 2 で多重化され、異なる入力バッファ部 1 1 2 に到着したパケット P 1 , P 2 とパケット P 3 とは出力バッファ部 1 1 3 で多重化される。

- 5 なお、本実施例では、C R C の再計算を出力バッファ部 1 1 3 で実施したが、
入力バッファ部 1 1 2 で実施するようにしても良い。その場合、V C テーブル 1 1 5 は例えば図 1 7 のように構成され、V C テーブル 1 2 1 は C R C 2 の欄を有さない。

(第七の実施例)

- 10 図 2 9 は、本発明によるノード装置に係る第七の実施例の構成を示すブロック図である。本第七の実施例のノード装置 1 3 0 は、入力バッファ部 1 3 2 と出力バッファ部 1 3 3 とを複数有し、さらに任意の入力バッファ部 1 3 2 から出力されたセルを任意の出力バッファ部 1 3 3 に伝達するセルスイッチ部 1 3 1 を有する。

- 15 複数の入力バッファ部 1 3 2 は全て同じ構成であり、例えば物理回線毎に用意され、入力セルに対して A T M ヘッド処理、A T M と I P の振り分け、キューへの格納を行うヘッド処理部 1 3 4 と、V C テーブル 1 3 5 と、パケットに対する処理を行う I P 処理部 1 3 6 と、I P 経路テーブル 1 3 7 と、出力するセルを保持する出力キュー 1 3 9 と、セルをセルスイッチ部 1 3 1 経由で出力バッファ部 1 3 3 に出力する出力部 1 4 5 と、出力テーブル 1 4 7 とから構成され、第六の
20 実施例における図 2 1 の入力バッファ部 1 1 2 と異なり、パケット待ち合わせキューは存在しない。ここで、出力キュー 1 3 9 は、少なくとも当該入力バッファ部 1 3 2 の入力 V C 毎に当該ノード装置 1 3 0 の出力 V C の数だけ用意されている。

- 25 I P 経路テーブル 1 3 7 には、例えば図 1 6 に示すように、送信先 I P アドレスとそのマスク長の組に対して、経路情報として出力キュー 1 3 9 の番号が事前に定義されている。

V C テーブル 1 3 5 は、パケット待ち合わせキューが存在しないことから、図 2 2 の構成から移動先キューの部分が取り除かれ、例えば図 1 7 に示すように構

成される。つまり、各入力VC毎（つまり各VPI/VCI毎）に、その入力VCがIP用に設定されたものかATM用に設定されたものを識別するIP識別フラグ、入力セルがパケットの先頭セルであるか否かを示す先頭セル識別フラグ、入力セルの格納先を示す出力先キュー、CRC検査用の計算途中値を格納するCRC1、パケット廃棄中であることを示す廃棄フラグを含む。ATM用に設定された入力VCにおいては、出力先キューには所定の出力キュー119の出力キュー番号が書かれ、CRC1および廃棄フラグが用いられない。また、IP用に設定された入力VCにおいては、出力先キューには所定の出力キューの番号が書かれる。なお、使用開始前の状態では、全エントリ中の送信元VPI/VCI、IP識別フラグ、出力先キューに必要な値が全て設定されており、先頭セル識別フラグは真に、CRC1は0に、廃棄フラグは偽に、それぞれ初期設定されている。

出力テーブル147には、第六の実施例における出力テーブル127と同様に、例えば図23に示すように、出力キュー番号毎に、その出力キューの品質パラメータ、内部識別子、出力先情報が定義されている。ここで、内部識別子は、ATM用に設定されたVCにおいては第六の実施例と同じく出力VCを一意に特定できるものであるが、IP用に設定されたVCにおいては、本七の実施例の場合、出力VCと入力VCの組を一意に特定できるものである。IP用に設定されたVCが入力VCと出力VCの組を一意に特定できる識別子となっているのは、本第七の実施例では入力バッファ部132にパケット待ち合わせキューがなく多重化が行われないためである。

他方、複数の出力バッファ部113も全て同じ構成であり、例えば物理回線毎に用意され、入力セルに対してATMヘッダ処理、ATMとIPの振り分け、キューへの格納を行うヘッダ処理部140と、VCテーブル141と、出力バッファ部側におけるIP処理部としてのCRC再計算部142と、パケット待ち合わせキュー143と、出力キュー144と、出力部146と、出力テーブル148とから構成される

。ここで、パケット待ち合わせキュー143は、少なくとも当該出力バッファ部133の出力VC毎に当該ノード装置130の入力VCのうちIP用に設定され

た入力VCの数だけ用意され、出力キュー144は、当該出力バッファ部133の出力VCの数だけ用意される。

VCテーブル141は、第六の実施例におけるVCテーブル121と同様に、例えば図24に示すように、内部識別子（ATM用内部識別子、IP用内部識別子）毎に、その内部識別子がIP用に設定されたものかATM用に設定されたものを識別するIP識別フラグ、入力セルの最初の格納先を示す出力先キュー、IP処理が終了した後のパケットの移動先を示す移動先キュー、CRC再計算用の計算途中値を格納するCRC2を含む。ただし、ATM用に設定された内部識別子に対応する出力先キューには所定の出力キュー44の出力キュー番号が書かれ、移動先キュー及びCRC2は用いられない。IP用に設定された内部識別子に対応する出力先キューにはその内部識別子で特定される入力VC、出力VCに対応するパケット待ち合わせキュー143の番号が書かれ、移動先キューには所定の出力キュー144の番号が書かれる。なお、使用開始前の状態では、全エントリ中の内部識別子、IP識別フラグ、出力先キュー、移動先キューに必要な値が全て設定されており、CRC2は0に初期設定されている。特に、移動先キューはパケット毎に変更されるのではなく、IP用に設定された内部識別子で一意に特定される出力VCに従って固定的に設定されている。

出力テーブル148には、第五の実施例の出力テーブル109と同様に、例えば図18に示すように、出力キュー番号毎（つまり出力キュー144毎）に、その出力キューの品質パラメータ、送信用VPI/VCI、出力先情報が事前に定義されている。

次に、本第七の実施例の動作を説明する。まず、入力バッファ部132にセルが到着した時の動作を説明する。セル到着時、入力バッファ部132では例えば図31のフローチャートに示す処理が実行される。図31のフローチャートにおいて、第六の実施例におけるセル到着時のフローチャートを示す図25と同一処理は同一の番号を付けてある。図31と図25とを見比べて見ると明らかなように、パケットの最終セルに対する動作以外は第六の実施例と同一である。ただし、本実施例においては、入力バッファ部132にパケット待ち合わせキューが存在

- せず、IP用に設定されたVCにおいても到着セルは各入力VC毎に異なる出力キュー139に格納される。また、本実施例では最終セルをキューに格納する前にCRC検査を行い(ステップF16)、CRCが誤っていれば該最終セルにCRC誤りの印を付けて出力キュー139に格納し(ステップF61)、さもないければ、
- 5 該セルをそのまま出力キュー139に格納する(ステップF18)。

次に、入力バッファ部132におけるセル出力動作は第六の実施例と同様に図26に示すように行われるが、IP用に設定されたVCにおいては、セル中のVPI/VC Iが入力VCと出力VCの組を一意に特定できる内部識別子に変換される点が第六の実施例と相違する。

- 10 このようにパケット待ち合わせキューを持たない入力バッファ部132においては、異なる入力VCから同じ送信先IPアドレスを持つ異なるパケットがセル化されて入力された場合、これら複数のパケットはそれぞれ異なる出力キュー139に格納され、それぞれ異なる内部識別子に変換されて同じ出力バッファ部133に対して出力される。

- 15 次に、セルが出力バッファ部133に到着した時の動作を説明する。セル到着時、出力バッファ部133は、図32のフローチャートに示すように、まずヘッダ処理部140において、該セルに書かれている内部識別子をキーに図24のVCテーブル141を検索し、該当するIP識別フラグを調べる(ステップF41)。
- 20 IP識別フラグがATMを示していれば、該セルをVCテーブル141における出力先キューが示す出力キュー番号の出力キュー144に直接格納する(ステップF47)。他方、IP識別フラグがIPを示していれば、該セルはCRC再計算部42に送られ、VCテーブル141のCRC2が更新される(ステップF42)。
- 25 次に、ペイロードタイプにより当該セルがパケットの最終セルか否かを判定し(ステップF43)、最終セルでなければ、該セルをVCテーブル141における出力先キューが示すキュー番号のパケット待ち合わせキュー143に格納し(ステップF47)、処理を終了する。当該セルがパケットの最終セルであれば、再計算したCRC2をAAL5フレームのCRC欄に書き込むと共にVCテーブル141上のCRC2をリセットし(ステップF44)、該セルをVCテーブル141にお

ける出力先キューに従ってパケット待ち合わせキュー43に格納する（ステップF45）。そして、第六の実施例では、パケットの最終セル到着時に無条件にパケットを出力キューへと移動したが（図27のステップF46）、本第七の実施例においては、最終セルにCRC誤りの印が付けられているか否かを調べ（ステップF71）、印があればパケット全体を廃棄し（ステップF72）、さもないとパケットを出力キュー144へと移動する（ステップF46）。

出力バッファ部133におけるセル出力動作は、第六の実施例と同様である。

本第七の実施例においては、入力バッファ部132にパケット待ち合わせキューがないため、同一のVCに出力されるパケットに対して、同一の入力バッファ部132の異なるVCに到着したパケットも、異なる入力バッファ部132に到着したパケットも、出力バッファ部33で多重化される。図33はその様子を示す模式図であり、同一のVCに出力されるパケットP1、P2、P3に対して、同一の入力バッファ部132の異なるVCに到着したパケットP1、P2も、異なる入力バッファ部132に到着したパケットP1、P2とパケットP3も、出力バッファ部133で多重化される。

（第八の実施例）

図35は、本発明によるノード装置に係る第八の実施例の構成を示すブロック図である。本実施例のノード装置150は、図21に示した第六の実施例におけるノード装置110に、ルーティングパケットの処理やIPオプションが付いたパケットの処理等、IPルータとして必要な全ての機能とIP経路テーブルの管理を行う機能とを持つIPサーバ部165を加えた構成である。

IPサーバ部165は、セルスイッチ部111経由で入力バッファ部112から送られてきたセルをパケットに再パケット構築するパケット再構築部167、処理待ちのパケットを蓄えるパケットメモリ168、パケットに対する処理を行うプロセッサ169、IP経路テーブル等のテーブル情報やIPルーティングのためのプログラム等を格納するプロセッサメモリ170、処理の終了したパケットをセル化してセルスイッチ部111経由で出力バッファ部113に出力するパケットセル化部166から構成される。ここで、プロセッサメモリ170中には、

ほぼ完全な I P 経路テーブルが保持されており、その一部分のコピーが各入力バッファ部 1 1 2 の I P 経路テーブル 1 1 7 に保持されている。

図 3 5 にプロセッサメモリ 1 7 0 に保持されている I P 経路テーブルの例を示す。この例では、送信先 I P アドレスとマスク長の組に対して、出力バッファ部の番号と内部識別子とが定義されている。内部識別子の意味は第六の実施例と同じである。

各入力バッファ部 1 1 2 の構成は基本的に図 2 1 と同様であるが、I P サーバ部 1 6 5 行きのセルを格納するために出力キュー 1 1 9 の個数が増大されている。また、I P 処理部 1 1 6 の処理も一部変更されている。各出力バッファ部 1 1 3 の構成も基本的に図 2 1 と同様であるが、I P サーバ部 1 6 5 からのセルを蓄積するためにパケット待ち合わせキュー 1 2 3 の個数が増大されている。

以下、本第八の実施例の動作を第六の実施例との相違点を中心に説明する。

入力バッファ部 1 1 2 にセルが到着した時の動作は、図 3 6 のフローチャートに示されている。その動作は第六の実施例における図 2 5 の動作とほぼ同様であるが、以下の点が異なる。

まず、I P 処理部 1 1 6 が I P ヘッダ検査を行った際 (図 3 6 のステップ F 6)、到着パケットがルーティング用のパケットである、もしくは到着パケットが I P オプションを含んでいる等の理由により、該パケットが I P 処理部 1 1 6 で処理可能でないと判定された場合、V C テーブル 1 1 5 の移動先キュー (図 2 2 参照) に I P サーバ部 1 6 5 行き用として予め定められた出力キュー 1 1 9 の番号を書き込む (ステップ F 8 1)。これにより、ルーティング用パケット等を構成する全セルがパケット待ち合わせキュー 1 1 8 に揃った時点で前記所定の出力キュー 1 1 9 に移送され (ステップ F 1 8)、セルスイッチ部 1 1 1 経由で I P サーバ部 1 6 5 へと転送される。なお、該パケットに対しては、I P ヘッダの更新は I P サーバ部 1 6 5 で行われるとして、I P 処理部 1 1 6 ではヘッダの更新を行わない。

また、I P 処理部 1 1 6 は I P 経路テーブル 1 1 7 の検索に失敗した場合 (ステップ F 7) も、V C テーブル 1 1 5 の移動先キュー (図 2 2 参照) に I P サーバ部 1 6 5 行き用として予め定められた出力キュー 1 1 9 の番号を書き込む (ス

- テップF 8 1)。これにより、I P経路テーブル1 1 7の検索に失敗したパケットを構成する全セルがパケット待ち合わせキュー1 1 8に揃った時点で前記所定の出力キュー1 1 9に移送され(ステップF 1 8)、I Pサーバ部1 6 5へと転送される。なお、該パケットに対しても、I Pヘッダの更新はI Pサーバ部1 6 5で行われるとして、I P処理部1 1 6ではヘッダの更新を行わない。

入力バッファ部1 1 2におけるセル出力時の動作は、第六の実施例と同様に図1 3に示すように行われる。但し、図2 3の出力テーブル1 2 7において、I Pサーバ部1 6 5行き用の出力キュー1 1 9の番号に対応する出力先情報には、I Pサーバ部1 6 5の情報が設定される。

- 次に、I Pサーバ部1 6 5の動作について説明する。パケット再構築部1 6 7では、各I P処理部1 1 2からセルスイッチ部1 1 1を経由して送られてきた分割セル群を、パケットに再パケット構築してパケットメモリ1 6 6に格納する。プロセッサ1 6 9は、例えば図3 7のフローチャートに示すように、パケットメモリ1 6 8の先頭から順番にパケットを処理する(ステップF 9 1)。もし取り出したパケットの宛先が自ノードであるルーティング用のパケット等のパケットであれば(ステップF 9 2)、ルート計算等の適切なI P処理を行い、そして必要があればプロセッサメモリ1 7 0中のI P経路テーブル及び各入力バッファ部1 1 2中のI P経路テーブル1 1 7の更新を行う(ステップF 1 0 0)。なお、本第八の実施例では、プロセッサ1 6 9と各入力バッファ部1 1 2とを信号線で接続し、プロセッサ1 6 9がこの信号線を介してI P経路テーブル1 1 7をアクセスすることでその更新を行っている。

- 他方、パケットメモリ1 6 8から取り出したパケットが、入力バッファ部1 1 2において経路検索の失敗した他ノード宛てのパケットであれば、プロセッサメモリ1 7 0中の図3 5のI P経路テーブルを検索し(ステップF 9 3)、検索に成功すれば、検索失敗した入力バッファ部1 1 2中のI P経路テーブル1 1 7の更新を行い(ステップF 9 4)、またI Pヘッダの更新を行った後(ステップF 9 5)、パケットに送り先情報、すなわち目的の出力バッファ部の番号を付加し(ステップF 9 6)、V P I / V C I を内部識別子に変換し、パケットメモリ1 6 8に格納

する（ステップF 9 7, F 9 8）。ここで、図3 5のI P経路テーブル1 1 7中の内部識別子は、入力バッファ部と出力V Cとを一意に特定するものであるため、内部識別子が判明することにより、入力バッファ部1 1 2中のI P経路テーブル1 1 7に設定すべき出力キュー番号も一意に特定される。次にパケットセル化部1 6 6では、処理の終了したパケットをパケットメモリ1 6 8から取り出し、取り出したパケットの送り先情報に従って該パケットを再びセル化して、セルスイッチ部1 1 1経由で目的の出力バッファ部1 1 3に送る。もし前記経路検索に失敗すれば該パケットを廃棄する（ステップF 9 9）。

出力バッファ部1 1 3におけるセル入力時の動作およびセル出力時の動作は第六の実施例と同一である。

このように本実施例のノード装置1 5 0は、ルーティングパケットの処理やI Pオプションが付いたパケットの処理等、I Pルータとして必要な全ての機能とI P経路テーブルの管理を行う機能とを持つI Pサーバ部1 6 5を有し、各入力バッファ部1 1 2のI P処理部1 1 6は、到着したパケットがI P処理部において処理可能であるか否かの判断を行う手段（図3 6のステップF 6）を有し、入力パケットがI P処理部1 1 6において処理不可能であると判断された場合、該パケットをI Pサーバ部1 6 5に転送してI Pサーバ部1 6 5において該パケットの処理を行い、その結果として必要があればI P経路テーブルの更新を行う。これにより、ノード装置1 5 0がI Pルータとしても機能する。

また、I Pサーバ部1 6 5のプロセッサメモリ1 7 0にほぼ完全なI P経路テーブルを備え、各入力バッファ部1 1 2のI P経路テーブル1 1 7にはその一部分のコピーを持たせ、若し、I P処理部1 1 6において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットをI Pサーバ部1 6 5に転送し、I Pサーバ部6 5が前記ほぼ完全なI P経路テーブルを参照して該パケットに対する処理を代行することで、各入力バッファ部1 1 2に持たせるI P経路テーブル1 1 7のサイズを小型化しつつ、経路検索失敗によるパケット廃棄の確率を抑えている。

（第九の実施例）

図3 8は本発明によるノード装置に係る第九の実施例の構成を示すブロック図

である。本実施例のノード装置 180 は、第八の実施例によるノード装置 150 の一部の機能を変更したものである。即ち、第八の実施例では、入力バッファ部 112 で経路検索に失敗した場合、当該パケットの処理を IP サーバ部 165 が代行したが、本第九の実施例では、経路検索だけを IP サーバ部 165 が代行し、
5 その検索結果に従って入力バッファ部 112 が当該パケットの処理を再度実行する。このため、本第九の実施例には、IP 処理部 116 からの要求に従って経路検索セルを生成する経路検索セル生成部 201 が各入力バッファ部 112 に設けられている。また、本第九の実施例では、IP サーバ部 165 で経路検索結果が設定された経路検索セルを出力バッファ部 113 経由で該当する入力バッファ部
10 112 に通知する構成を採用しており、そのため、IP サーバ部 165 から経路検索セルを受信し、検索結果を対応する入力バッファ部 112 の IP 処理部 116 へと通知する経路検索セル受信部 202 が各出力バッファ部 113 に設けられている。

次に、本第九の実施例の動作を第八の実施例との相違点を中心に説明する。

15 入力バッファ部 112 にセルが到着した時の動作は、図 39 のフローチャートに示されており、IP 経路テーブル 117 の検索に失敗した時を除いて図 36 に示す第八の実施例の動作と同一である。本第九の実施例においては、経路検索に失敗した場合、経路検索セル生成部 201 において経路検索セルを作成し、IP サーバ行きの出力キュー 119 に格納する（ステップ F101）。経路検索セルは
20 IP サーバ部 165 に対して経路検索を要求するセルであり、典型的には受信した IP パケットの先頭セルの複製に経路検索に失敗したパケットを一意に特定するための識別子を付加したものである。なお、経路検索に失敗した当該先頭セルは、入力 VC に対応するパケット待ち合わせキュー 118 に格納される（ステップ F20）。以下、当該パケットの先頭セル以外のセルも順次に同じパケット待ち
25 合わせキュー 118 に格納される（ステップ F20）。そして、最後のセルを同じパケット待ち合わせキュー 118 に格納した時点において、経路が決定していた場合、つまり IP 経路テーブル 117 中の該当出力キューが定義済の場合（ステップ F102）、当該パケット待ち合わせキュー 118 中の全セルが当該出力キュー

ー 1 1 9 に移される (ステップ F 1 8)。他方、最終セル到着時点でも経路が定ま
っていない場合、その時点ではセルの移動はない。

入力バッファ部 1 1 2 のセル出力時の動作は第八の実施例と同じである。

5 I P サーバ部 1 6 5 の動作は、図 4 0 のフローチャートに示されており、経路
検索セルが到着した時を除き、第八の実施例と同一である。経路検索セルが I P
サーバ部 1 6 5 に到着すると、パケット再構築部 1 6 7 はこの経路検索セルを 1
つのパケットとしてパケットメモリ 1 6 8 に格納する。プロセッサ 1 6 9 は当該
経路検索セルにかかるパケットをパケットメモリ 1 6 8 から取り出すと (ステッ
10 プ F 9 1, F 1 2 1)、プロセッサメモリ 1 7 0 中の図 3 5 の I P 経路テーブルを
検索し、該セルに対する経路検索を行う (ステップ F 1 2 2)。経路検索に成功す
ると、該セルに検索結果の出力キュー番号を書き込み (ステップ F 1 2 3)、経路
検索に失敗すると、該セルに経路検索に失敗した旨を書き込む (ステップ F 1 2
4)。そして、該セルに送り返す出力バッファ部の番号を付与し (ステップ F 1 2
5)、パケットセル化部 1 6 6 により該セルをセルスイッチ部 1 1 1 に出力する
15 (ステップ F 1 2 6)。経路検索セルを送り返す際には、該セルを送出した入力バ
ッファ部 1 1 2 と同じ方路の出力バッファ部 1 1 3 へと送り返す。

次に、出力バッファ部 1 1 3 のセル入力時の動作は、図 4 1 のフローチャート
に示されており、経路検索セル入力時以外は第八の実施例と同じである。出力バ
ッファ部 1 1 3 のヘッダ処理部 1 2 0 は経路検索セルを受信すると (ステップ F
20 1 1 1)、それを経路検索セル受信部 2 0 2 へ送り、経路検索セル受信部 2 0 2 は
該セルから経路検索結果及び経路検索要求を行ったパケットを特定する識別子
を取り出し、同方路の入力バッファ部 1 1 2 へと通知する (ステップ F 1 1 2)。そ
して、受信した経路検索セルは廃棄する (ステップ F 1 1 3)。

上記の検索結果の通知を受けた入力バッファ部 1 1 2 の I P 処理部 1 1 6 では、
25 図 4 2 のフローチャートに示す動作を行う。まず、I P サーバ部 1 6 5 において
経路検索が失敗していれば (ステップ F 1 3 1)、当該経路検索にかかるパケット
を廃棄し (ステップ F 1 3 6)、さらに、もし該パケットの最終セルが到着してい
なければ廃棄フラグを真とする (ステップ F 1 3 7, F 1 3 8)。経路検索に成功

している場合は、経路検索結果に従って出力キュー番号をVCテーブル115の移動先キューに書き込み（ステップF132）、IPヘッダの更新を行う（ステップF133）。そして最終セルが既に到着している場合は、該 packets を packet 待ち合わせキュー118から該当する出力キュー119へと移動する（ステップF135）。最終セルが到着していない場合は図42の処理を終える。この場合、最終セル到着時点で、図39のステップF18で出力キューへの移動が行われる。

このように本第九の実施例では、IPサーバ部165のプロセッサメモリ170中にほぼ完全なIP経路テーブルを、各入力バッファ部112のIP経路テーブル117にはその一部分のコピーを有し、各入力バッファ部112のIP処理部116で或るpacketに対するIP経路テーブル117を用いた経路検索に失敗した場合、該packetに対する経路検索要求を経路検索セル生成部201によってIPサーバ部165に対して行い、IPサーバ部165はその要求に従ってプロセッサメモリ170中のIP経路テーブルを用いて経路検索を行い、その結果をセルスイッチ部111、出力バッファ部113の経路検索セル受信部202を経由して要求元のIP処理部116に通知し、該IP処理部116は経路検索結果を受信した後、当該packetに対する処理を行うようにしている。

（第十の実施例）

第十の実施例のノード装置は、第九の実施例のノード装置180の変形例である。第九の実施例を含め、今までの各実施例では、本発明にかかるノード装置間に一本のVCが設定されていることを前提とした。しかし、本第十の実施例では、各ノード装置間に各仮想専用網毎に一本のVCを設定し、仮想専用網の情報を各入力バッファ部のVCテーブルおよびIP経路テーブルに設定する。

図43に本第十の実施例における入力バッファ部中のVCテーブルの例を示す。同図に示すように、図22に示されるVCテーブルの構成に加えて、各入力VCが何れの仮想専用網のものであるかを示す仮想専用網の番号を持つ。

図44に本第十の実施例における入力バッファ部中のIP経路テーブルの例を示す。同図に示すように、送信先IPアドレスおよびマスク長に仮想専用網番号を加えて、経路情報としての出力キュー番号が定義される。

本第十の実施例において、入力バッファ部が到着パケットの先頭セルに対して I P 経路検索を行う際、まず該パケットの入力 V C より、該パケットが属する仮想専用網の番号を図 4 3 の V C テーブルから取得し、送信先 I P アドレスに加えて仮想専用網番号を用いて図 4 4 の I P 経路テーブルの検索を行い、出力キュー番号を得る。

また、本第十の実施例のノード装置においては、各仮想専用網毎に少なくとも 1 つの I P アドレスを持つ。そして I P サーバ部では、各仮想専用網毎に異なる I P 経路テーブルをもって、異なるルーティングプロトコルが使用する。

他の構成および動作については第九の実施例と同じである。

10 このように本第十の実施例では、一つのノード装置が仮想的に各仮想専用網毎に異なる I P ルータとして動作する。

以上、本発明の幾つかの好ましい実施例を説明したが、本発明は上記各実施例にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。例えば、図 1 5 に示した第一の実施例のノード装置 1 0 1 に対して、図 3 4 あるいは図 3 8 に示した I P サーバ部 1 6 5 の機能を付加した実施例も本発明に含まれる。また、第十の実施例では、仮想専用網への適用を第九の実施例に対して適用したが、その他の実施形態へも適用可能である。更に、第五の実施例で説明した I P マルチキャスト機能を他の実施例に対し適用することも可能である。

請求の範囲

1. 少なくとも2つの隣接するノード装置間にV Cが設定され、前記V C上でパケットの転送が行われるノード装置において、

- 5 経路テーブル、品質記述テーブル、複数の出力キュー、各出力キューに対して設定された品質を達成するように各出力キューからのパケットの読み出し制御を行う出力制御部を有し、そこに於いて到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先が決定され、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスが決定され、決定した出力先及び品質クラスにより定められる出力キューに該パケットが格納され、該出力キューに対して設定されている品質に従って該出力キューからパケットの読み出しが行われるように構成されていることを特徴とするノード装置。
- 10

2. 当該ノード装置が各出力キュー毎に品質制御が可能なA T Mスイッチであり、該A T Mスイッチが有するセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証を行うことを特徴とする請求項1記載のノード装置。
- 15

3. ノード装置間にV Cを設定し、前記V C上でパケットの転送を行うノード装置において、

- 経路テーブル、品質記述テーブルを有し、そこに於いて到着パケットのヘッダ情報を用いて経路テーブルを検索して該パケットの出力先が決定され、同様に品質記述テーブルを検索して該パケットの品質クラスが決定され、決定された出力先及び品質クラスにより定められるV Cより該パケットが送出され、さらに同一出力先に対して品質の異なる複数のV Cが設定されるように構成されたことを特徴とするノード装置。
- 20

4. 前記品質記述テーブルが、少なくとも、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄には具体的な値が書き込まれているか、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成されていることを特徴とする請求項1記載のノード装置。
- 25

5. 前記品質記述テーブルが、少なくとも、仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄には具体的な値が書き込まれているか、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成されていることを特徴とする請求項3記載のノード装置。

6. 前記品質記述テーブルの各エントリがそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄において到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリが選ばれることを特徴とする請求項4記載のノード装置。

7. 前記品質記述テーブルの各エントリがそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄において到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリが選ばれることを特徴とする請求項5記載のノード装置。

8. 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄において到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうちでより優先度の高い欄と一致しているエントリが選ばれることを特徴とする請求項4記載のノード装置。

9. 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄において到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうちでより優先度の高い欄と一致しているエントリが選ばれることを特徴とする請求項5記載のノード装置。

10. 仮想専用網毎に経路テーブル及び品質記述テーブルのエントリを有し、パケットの到着したVCより該パケットが属する仮想専用網が特定され、特定された仮想専用網用の経路テーブル及び品質記述テーブルのエントリを用いて、該

パケットを格納する出力キューが、もしくは該パケットを出力する出力VCが決定されることを特徴とする請求項4記載のノード装置。

11. 仮想専用網毎に経路テーブル及び品質記述テーブルのエントリを有し、パケットの到着したVCより該パケットが属する仮想専用網が特定され、特定された仮想専用網用の経路テーブル及び品質記述テーブルのエントリを用いて、該パケットを格納する出力キューが、もしくは該パケットを出力する出力VCが決定されることを特徴とする請求項5記載のノード装置。

12. 隣接する他のノード装置との間に品質の異なる複数のVCが設定され、前記VC上でパケットの転送が行われるノード装置であって、
- 10 それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、
- 宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、

- パケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、
- 15 パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルと、

- 到着パケットのヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力VCを決定し、該決定した出力キューに到着パケットを格納するヘッダ処理部と、
- 20

- 前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを読み出し、前記決定された出力VCへ出力する出力制御部とを備えることを特徴とするノード装置。
- 25

13. 隣接する他ノード装置との間に品質の異なる複数のVCが設定され、前記VC上でパケットの転送が行われるノード装置であって、

それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、
パケットの宛先アドレスおよびパケットヘッダ中の所定の種類の情報に対応して、その宛先アドレスおよびその所定の情報を持つパケットを格納すべき出力キューと、この出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルと、

到着パケットのヘッダ中の宛先アドレス及び前記所定情報で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力VCを決定し、該決定した出力キューに到着パケットを格納するヘッダ処理部と、

前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを読み出し、前記決定された出力VCへ出力する出力制御部とを備えることを特徴とするノード装置。

14. 隣接する他のノード装置との間に品質の異なる複数のVCが設定され、該VC上でパケットをセル化して転送が行われるノード装置であって、

それぞれ所定の品質が設定された複数の出力キューと、
各入力VC毎のパケット待ち合わせキューと、
宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、

パケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、

20 パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき出力キューとこの出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルと、

パケットの先頭セルの到着時、該先頭セル中に含まれるパケットヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する出力キューおよび出力VCを決定し、前記先頭セルを入力VCに対応する前記パケット待ち合わせキューに格納し、パ

ケットの先頭セル以外のセルの到着時、到着セルを入力VCに対応する前記パケット待ち合わせキューに格納し、パケットの最終セルを格納し終えた時点で、前記パケット待ち合わせキューに格納されたパケットを構成する全セルを前記決定された出力キューへ同時に移動するヘッダ処理部と、

- 5 前記各々の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各出力キューからパケットを構成するセルを読み出し、前記決定された出力VCへ出力する出力制御部とを備えることを特徴とするノード装置。

15 隣接する他のノード装置との間に品質の異なる複数のVCが設定され、該VC上でパケットをセル化して転送が行われるノード装置であって、

- 10 複数の入力バッファ部と、複数の出力バッファ部と、任意の入力バッファ部から出力されたパケットを構成するセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルステップ部とから構成され、

a. 前記各々の入力バッファ部は、

- 15 それぞれ所定の品質が設定され、当該ノード装置の出力VC毎の第1の出力キューと、

各入力VC毎の第1のパケット待ち合わせキューと、

宛先アドレスに対応して、その宛先アドレスを持つパケットの出力先を定義してある経路テーブルと、

- 20 パケットヘッダ中の所定の情報に対応して、その情報をパケットヘッダ中に持つパケットの品質クラスを定義してある品質記述テーブルと、

パケットの出力先と品質クラスとの組に対応して、そのパケットを格納すべき第1の出力キューとこの第1の出力キュー中のパケットを出力すべき出力VCとを定義してある出力テーブルと、

- 25 パケットの先頭セルの到着時、該先頭セル中に含まれるパケットヘッダ中の宛先アドレスで前記経路テーブルを検索して該パケットの出力先を決定すると共に、前記ヘッダ中の前記所定の情報で前記品質テーブルを検索して該パケットの品質クラスを決定し、該決定したパケットの出力先と品質クラスとの組で前記出力テーブルを検索して該パケットを格納する第1の出力キューおよび出力VCを決

定し、前記先頭セルを入力V Cに対応する前記第1の packets 待ち合わせキューに格納し、パケットの先頭セル以外のセルの到着時、到着セルを入力V Cに対応する前記第1の packets 待ち合わせキューに格納し、パケットの最終セルを格納し終えた時点で、前記第1の packets 待ち合わせキューに格納された packets を構成する全セルを前記決定された第1の出力キューへ同時に移動する第1のヘッダ処理部と、

前記各々の第1の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各第1の出力キューから packets を構成するセルを読み出し、該セルを前記セルスイッチ部経由で前記決定された出力V Cを持つ出力バッファ部へ出力する第1の出力制御部とを備え、

b. 前記各々の出力バッファ部は、

当該出力バッファ部の出力V C毎に前記入力バッファ部の数だけ用意された第2の packets 待ち合わせキューと、

当該出力バッファ部の出力V C毎の出力キューであって、その出力V Cに対応する前記入力バッファ部の出力キューに設定された品質の和の品質が設定された第2の出力キューと、

前記セルスイッチ部からのセル入力時、出力元入力バッファ部および出力V Cに対応する第2の packets 待ち合わせキューに格納し、 packets を構成する最終セルの格納後、その第2の packets 待ち合わせキューに格納された全セルを、出力V Cに対応する前記第2の出力キューへ同時に移動する第2のヘッダ処理部と、

前記各々の第2の出力キューに対して設定された品質を達成するように前記各第2の出力キューから packets を構成するセルを読み出し、前記決定された出力V Cへ出力する第2の出力制御部とを備えることを特徴とする品質保証ノード装置。

16. 当該ノード装置が各出力キュー毎に品質制御が可能な ATM スイッチであり、ATM スイッチが有するセルレベルでの品質保証機構を用いて packets トレベルでの品質保証が行われることを特徴とする請求項14記載のノード装置。

17. 当該ノード装置が各出力キュー毎に品質制御が可能なATMスイッチであり、ATMスイッチが有するセルレベルでの品質保証機構を用いてパケットレベルでの品質保証が行われることを特徴とする請求項15記載のノード装置。

18. 前記品質記述テーブルが、少なくとも仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄には具体的な値が書き込まれているか、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成されていることを特徴とする請求項12記載のノード装置。

19. 前記品質記述テーブルが、少なくとも仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄には具体的な値が書き込まれているか、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成されていることを特徴とする請求項14記載のノード装置。

20. 前記品質記述テーブルが、少なくとも仮想専用網番号、宛先アドレスとそのマスク長、送信元アドレスとそのマスク長、第四層プロトコルとその送信元ポート番号および宛先ポート番号の各欄を持ち、該各欄には具体的な値が書き込まれているか、もしくはどのような値とも一致するように空欄が形成されていることを特徴とする請求項15記載のノード装置。

21. 前記品質記述テーブルの各エントリがそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばら、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリが選ばれることを特徴とする請求項18記載のノード装置。

22. 前記品質記述テーブルの各エントリがそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばら、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリが選ばれることを特徴とする請求項19記載のノード装置。

23. 前記品質記述テーブルの各エントリがそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合、そのうち最も優先度の高いエントリが選ばれることを特徴とする請求項20記載のノード装置。

24. 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合には、そのうちでより優先度の高い欄と一致しているエントリが選ばれることを特徴とする請求項18記載のノード装置。

25. 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合には、そのうちでより優先度の高い欄と一致しているエントリが選ばれることを特徴とする請求項19記載のノード装置。

26. 前記品質記述テーブルの各欄がそれぞれ優先度を持ち、品質記述テーブルの検索を行う際には、空欄以外の全ての欄が到着パケットと一致したエントリが品質記述テーブルから選ばれ、選ばれたエントリが複数存在する場合には、そのうちでより優先度の高い欄と一致しているエントリが選ばれることを特徴とする請求項20記載のノード装置。

27. AAL5によってセル化されたパケットを再パケット構築することなくセルのままで交換処理を行うノード装置において、各入力VC毎のパケット待ち合わせキューと、各出力VC毎の出力キューと、送信先IPアドレス毎に経路情報を記述してあるIP経路テーブルと、各入力VCから到着したパケットを構成するセルを各入力VCに対応する前記パケット待ち合わせキューに順次に蓄積し、1パケット分のセルが蓄積された前記パケット待ち合わせキュー中の全てのセルを、その先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応して前記IP経路テーブルに記述されている経路情報に対応する出力キューに同時に移動させる

IP処理部と、前記出力キュー中のセルを対応する出力VCに出力する出力部とを備えたことを特徴とするノード装置。

28. セル化されたAAL5フレームの再パケット構築を行わずに、セルに分割されたままでAAL5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を行うように構成したことを特徴とする請求項27記載のノード装置。

29. AAL5フレームのCRC検査用の計算途中値およびCRC再計算用の計算途中値を格納するVCテーブルを備え、前記IP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共にIPヘッダ更新後の先頭セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後、CRC再計算値を最終セルのCRC欄に書き込むと共にCRC検査用計算値からAAL5フレームのCRC誤りを判定する構成を有することを特徴とする請求項28記載のノード装置。

30. パケットを構成するセルに対する処理のみではなく、通常のATMセルに対する処理をも行うように構成したことを特徴とする請求項27記載のノード装置。

31. 各入力VC毎に、その入力VCがATM用に設定されたものかIP用に設定されたものを指定するIP識別フラグおよびATM用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含むVCテーブルと、セルの到着時、ATM用に設定された入力VCから到着したセルは該到着入力VCに対応して前記VCテーブルの出力先キューで指定された出力先キューに格納し、IP用に設定された入力VCから到着したセルは前記IP処理部に伝達するヘッダ処理部とを備えた

ことを特徴とする請求項 30 記載のノード装置。

32. 到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記 IP 処理部はパケットのコピーを行うのではなく、ATMスイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用して IP マルチキャスト機能を実現することを特徴とする請求項 30 記載のノード装置。

33. 到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記 IP 処理部はパケットのコピーを行うのではなく、ATMスイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用して IP マルチキャスト機能を実現することを特徴とする請求項 31 記載のノード装置。

34. ルーティングパケットの処理や IP オプションが付いたパケットの処理等、IP ルータとして必要な機能と IP 経路テーブルの管理を行う機能とを持つ IP サーバ部を備え、到着したパケットが前記 IP 処理部において処理不可能な場合、該パケットを前記 IP サーバ部に転送して前記 IP サーバ部においてパケットの処理を行い、その結果として必要があれば前記 IP 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とする請求項 27 記載のノード装置。

35. 前記 IP 経路テーブルが前記 IP サーバ部の保有するほぼ完全な IP 経路テーブルの一部のコピーを保有し、前記 IP 処理部において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットを前記 IP サーバ部に転送し、IP サーバ部が該パケットに対する処理を行い、且つ、経路検索に失敗した IP 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とする請求項 34 記載のノード装置。

36. 前記 IP 経路テーブルが前記 IP サーバ部の保有するほぼ完全な IP 経路テーブルの一部のコピーを保有し、前記 IP 処理部において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットに対する経路検索要求を前記 IP サーバ部に行い、IP サーバ部がその要求に従って経路検索を行ってその結果を前記 IP 処理部に通知し、IP 処理部はその経路検索結果に従ってパケットに対する処理を行うように構成したことを特徴とする請求項 34 記載のノード装置。

37. 他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なる VC が設定されて

おり、且つ、前記 I P 経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、到着したセルの入力 V C から仮想専用網が特定され、この特定された仮想専用網と送信先 I P アドレスとで前記 I P 経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得るように構成したことを特徴とする請求項 27 記載のノード装置。

- 5 38. 他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なる V C が設定されており、且つ、前記 I P 経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、到着したセルの入力 V C から仮想専用網が特定され、この特定された仮想専用網と送信先 I P アドレスとで前記 I P 経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得るように構成したことを特徴とする請求項 28 記載のノード装置。

- 10 39. 各仮想専用網毎に異なる I P アドレスを有し、各仮想専用網毎に異なる I P ルーティングプロトコルを実行して I P 経路情報を作成するように構成したことを特徴とする請求項 27 記載のノード装置。

- 15 40. 各仮想専用網毎に異なる I P アドレスを有し、各仮想専用網毎に異なる I P ルーティングプロトコルを実行して I P 経路情報を作成するように構成したことを特徴とする請求項 28 記載のノード装置。

41. 入力バッファ部と出力バッファ部とをそれぞれ複数有し、且つ、任意の入力バッファ部から出力されたセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルスイッチ部とを有し、A A L 5 によってセル化されたパケットを再パケット構築することなくセルのままで交換処理を行うノード装置において、

- 20 個々の入力バッファ部は、当該入力バッファ部における各入力 V C 毎の第 1 のパケット待ち合わせキューと、当該ノード装置における各出力 V C 毎の第 1 の出力キューと、送信先 I P アドレス毎に経路情報を記述してある I P 経路テーブルと、各入力 V C から到着したパケットを構成するセルを各入力 V C に対応する前記第 1 のパケット待ち合わせキューに順次に蓄積し、1 パケット分のセルが蓄積
- 25 された前記第 1 のパケット待ち合わせキュー中の全てのセルを、その先頭セル中に含まれる送信先 I P アドレスに対応して前記 I P 経路テーブルに記述されている経路情報に対応する第 1 の出力キューに同時に移動させる第 1 の I P 処理部と、前記第 1 の出力キュー中のセルを、セル中の V P I / V C I を出力 V C 及び自入

力バッファ部を一意に特定できる内部識別子に変換して該当する出力バッファ部にセルスイッチ部を介して出力する第1の出力部とを備え、

- 個々の出力バッファ部は、当該出力バッファ部の各出力VC毎に前記入力バッファ部の数だけ用意された第2の packets 待ち合わせキューと、当該出力バッファ部における出力VC毎の第2の出力キューと、セルスイッチ部経由で各入力バッファ部から到着したセルをそのセル中の内部識別子に対応する前記第2の packets 待ち合わせキューに順次に蓄積し、1 packets 分のセルが蓄積された前記第2の packets 待ち合わせキュー中の全てのセルを、そのセル中に含まれる内部識別子に対応する前記第2の出力キューに同時に移動させる第2の IP 処理部と、
- 10 前記第2の出力キュー中のセルを、セル中の内部識別子を出力VPI/VC Iに変換して該当する出力VCに出力する第2の出力部とを備えることを特徴とするノード装置。

42. 入力バッファ部と出力バッファ部とをそれぞれ複数有し、且つ、任意の入力バッファ部から出力されたセルを任意の出力バッファ部に伝達するセル
- 15 スwitch部とを有し、AAL5によってセル化された packets を再 packets 構築することなくセルのままで交換処理を行うノード装置において、

- 個々の入力バッファ部は、当該入力バッファ部に置ける各入力VC毎の第1の packets 待ち合わせキューと、当該ノード装置における各出力VC毎の第1の出力キューと、送信先IPアドレス毎に経路情報を記述してあるIP経路テーブルと、各入力VCから到着した packets を構成するセルを各入力VCに対応する前
- 20 記第1の packets 待ち合わせキューに順次に蓄積し、1 packets 分のセルが蓄積された前記第1の packets 待ち合わせキュー中の全てのセルを、その先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応して前記IP経路テーブルに記述されている経路情報に対応する第1の出力キューに同時に移動させる第1のIP処理部と、
- 25 前記第1の出力キュー中のセルを、セル中のVPI/VC Iを出力VCのVPI/VC I及び自入力バッファ部の番号に変換して該当する出力バッファ部にセルスイッチ部を介して出力する第1の出力部とを備え、

個々の出力バッファ部は、当該出力バッファ部の各出力VC毎に前記入力バッ

ファ部の数だけ用意された第2の packets 待ち合わせキューと、当該出力バッファ部における出力VC毎の第2の出力キューと、セルスイッチ部経由で各入力バッファ部から到着したセルをそのセル中の入力バッファ部番号に対応する前記第2の packets 待ち合わせキューに順次に蓄積し、1 packets 分のセルが蓄積された前記第2の packets 待ち合わせキュー中の全てのセルを、そのセル中に含まれる出力VCのVPI/VCIDに対応する前記第2の出力キューに同時に移動させる第2のIP処理部と、前記第2の出力キュー中のセルを該当する出力VCに出力する第2の出力部とを備えることを特徴とするノード装置。

43. 入力バッファ部と出力バッファ部とをそれぞれ複数有し、且つ、任意の入力バッファ部から出力されたセルを任意の出力バッファ部に伝達するセルスイッチ部とを有し、AAL5によってセル化された packets を再 packets 構築することなくセルのままで交換処理を行うノード装置において、

個々の入力バッファ部は、当該入力バッファ部の各入力VC毎に当該ノード装置の出力VCの数だけ用意された第1の出力キューと、送信先IPアドレス毎に経路情報を記述してあるIP経路テーブルと、各入力VCから到着したIP packets を構成するセルを、その先頭セル中に含まれる送信先IPアドレスに対応する前記IP経路テーブル中の経路情報と当該入力VCとで定まる第1の出力キューに順次に格納する第1のIP処理部と、前記第1の出力キュー中のセルを、セル中のVPI/VCIDを出力VC及び入力VCを一意に特定できる内部識別子に変換してセルスイッチ部経由で該当する出力バッファ部に出力する第1の出力部とを備え、

個々の出力バッファ部は、当該出力バッファ部の各出力VC毎に当該ノード装置の入力VCの数だけ用意された第2の packets 待ち合わせキューと、当該出力バッファ部における各出力VC毎の第2の出力キューと、セルスイッチ部経由で各入力バッファ部から到着したセルをそのセル中の内部識別子に対応する前記第2の packets 待ち合わせキューに順次に蓄積し、1 packets 分のセルが蓄積された前記第2の packets 待ち合わせキュー中の全てのセルを、そのセル中に含まれる内部識別子に対応する前記第2の出力キューに同時に移動させる第2のIP処

理部と、前記第2の出力キュー中のセルを、セル中の内部識別子を出力VPI/VCIに変換して該当する出力VCに出力する第2の出力部とを備えることを特徴とするノード装置。

5 44. AAL5のフレームの再パケット構築を行わずに、セルに分割されたままでAAL5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を行うように構成したことを特徴とする請求項41記載のノード装置。

45. AAL5のフレームの再パケット構築を行わずに、セルに分割されたままでAAL5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を行うように構成したことを特徴とする請求項42記載のノード装置。

10 46. AAL5のフレームの再パケット構築を行わずに、セルに分割されたままでAAL5フレームのCRCの検査およびIPヘッダ更新に伴うCRCの再計算を行うように構成したことを特徴とする請求項43記載のノード装置。

47. 各々の入力バッファ部は、AAL5フレームにおけるCRC検査用の計算途中値およびCRC再計算用の計算途中値を格納するVCテーブルを備え、
15 前記第1のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共にIPヘッダ更新後の先頭セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に到着
20 セルと前記VCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後、CRC再計算値を最終セルのCRC欄に書き込むと共にCRC検査用計算値からAAL5フレームのCRC誤りを判定
25 するように構成したことを特徴とする請求項44記載のノード装置。

48. 各々の入力バッファ部は、AAL5フレームにおけるCRC検査用の計算途中値およびCRC再計算用の計算途中値を格納するVCテーブルを備え、前記第1のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セ

ルからCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に
IPヘッダ更新後の先頭セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記V
Cテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は
到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新た
5 なCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に到着
セルと前記VCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たな
CRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構
成する最終セルによるCRC値の計算後、CRC再計算値を最終セルのCRC欄
に書き込むと共にCRC検査用計算値からAAL5フレームのCRC誤りを判定
10 するように構成したことを特徴とする請求項45記載のノード装置。

49. 各々の入力バッファ部は、AAL5フレームにおけるCRC検査用の
計算途中値およびCRC再計算用の計算途中値を格納するVCテーブルを備え、
前記第1のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セ
ルからCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に
15 IPヘッダ更新後の先頭セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記V
Cテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は
到着セルと前記VCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新た
なCRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存すると共に到着
セルと前記VCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たな
20 CRC値を計算してその計算途中値を前記VCテーブルに保存し、パケットを構
成する最終セルによるCRC値の計算後、CRC再計算値を最終セルのCRC欄
に書き込むと共にCRC検査用計算値からAAL5フレームのCRC誤りを判定
するように構成したことを特徴とする請求項46記載のノード装置。

50. 各々の入力バッファ部は、AAL5フレームのCRC検査用の計算
25 途中値を格納する第1のVCテーブルを備え、前記第1のIP処理部は、パケッ
トを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計
算途中値を前記第1のVCテーブルに保存すると共にIPヘッダを更新し、パケ
ットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第1のVC

テーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記第1のVCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後にAAL5フレームのCRC誤りを判定する構成を有し、各々の出力バッファ部は、AAL5フレームのCRC再計算用の計算途中値を格納する第2のVCテーブルを備え、前記第2のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記第2のVCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第2のVCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記第2のVCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後に、再計算したCRC値を最終セルのCRC欄に書き込むように構成したことを特徴とする請求項44記載のノード装置。

51. 各々の入力バッファ部は、AAL5フレームのCRC検査用の計算途中値を格納する第1のVCテーブルを備え、前記第1のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を計算してその計算途中値を前記第1のVCテーブルに保存すると共にIPヘッダを更新し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第1のVCテーブルに保存されたCRC検査用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記第1のVCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後にAAL5フレームのCRC誤りを判定する構成を有し、各々の出力バッファ部は、AAL5フレームのCRC再計算用の計算途中値を格納する第2のVCテーブルを備え、前記第2のIP処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルからCRC値を再計算してその計算途中値を前記第2のVCテーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第2のVCテーブルに保存されたCRC再計算用の計算途中値とから新たなCRC値を計算してその計算途中値を前記第2のVCテーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによるCRC値の計算後に、再計算したCRC値を最終セルのCRC欄に書き込むように構成したことを

特徴とする請求項 4 5 記載のノード装置。

5 2. 各々の入力バッファ部は、AAL 5 フレームのCRC 検査用の計算途中値を格納する第 1 の VC テーブルを備え、前記第 1 の IP 処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルから CRC 値を計算してその計算途中値を前記第 1 の VC テーブルに保存すると共に IP ヘッダを更新し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第 1 の VC テーブルに保存された CRC 検査用の計算途中値とから新たな CRC 値を計算してその計算途中値を前記第 1 の VC テーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによる CRC 値の計算後に AAL 5 フレームの CRC 誤りを判定する構成を有し、各々の出力バッファ部は、AAL 5 フレームの CRC 再計算用の計算途中値を格納する第 2 の VC テーブルを備え、前記第 2 の IP 処理部は、パケットを構成する先頭セルが到着した場合は到着セルから CRC 値を再計算してその計算途中値を前記第 2 の VC テーブルに保存し、パケットを構成する先頭セル以外のセルが到着した場合は到着セルと前記第 2 の VC テーブルに保存された CRC 再計算用の計算途中値とから新たな CRC 値を計算してその計算途中値を前記第 2 の VC テーブルに保存し、パケットを構成する最終セルによる CRC 値の計算後に、再計算した CRC 値を最終セルの CRC 欄に書き込むように構成したことを特徴とする請求項 4 6 記載のノード装置。

5 3. パケットを構成するセルに対する処理のみではなく、通常の ATM セルに対する処理をも行うように構成したことを特徴とする請求項 4 2 記載のノード装置。

5 4. パケットを構成するセルに対する処理のみではなく、通常の ATM セルに対する処理をも行うように構成したことを特徴とする請求項 4 3 記載のノード装置。

5 5. パケットを構成するセルに対する処理のみではなく、通常の ATM セルに対する処理をも行うように構成したことを特徴とする請求項 4 4 記載のノード装置。

5 6. 各入力バッファ部は、各入力 VC 毎に、その入力 VC が ATM 用に

- 設定されたものか I P 用に設定されたものかを指定する I P 識別フラグおよび A T M 用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第 1 の V C テーブルと、セルの到着時、A T M 用に設定された入力 V C から到着したセルは該到着入力 V C に対応して前記第 1 の V C テーブルの出力先キューで指定された第 1 の出力キューに格納し、I P 用に設定された入力 V C から到着したセルは前記第 1 の I P 処理部に伝達する第 1 のヘッダ処理部とを備え、
- 5

- 各出力バッファ部は、各内部識別子または出力 V P I / V C I と入力バッファ部番号との組毎に、それが A T M 用に設定されたものか I P 用に設定されたものかを指定する I P 識別フラグおよび A T M 用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第 2 の V C テーブルと、セルの到着時、A T M セルは前記第 2 の V C テーブルの出力先キューで指定された第 2 の出力キューに格納し、I P セルは前記第 2 の I P 処理部に伝達する第 1 のヘッダ処理部とを備えることを特徴とする請求項 5 3 記載のノード装置。
- 10

- 5 6. 各入力バッファ部は、各入力 V C 毎に、その入力 V C が A T M 用に設定されたものか I P 用に設定されたものかを指定する I P 識別フラグおよび A T M 用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第 1 の V C テーブルと、セルの到着時、A T M 用に設定された入力 V C から到着したセルは該到着入力 V C に対応して前記第 1 の V C テーブルの出力先キューで指定された第 1 の出力キューに格納し、I P 用に設定された入力 V C から到着したセルは前記第 1 の I P 処理部に伝達する第 1 のヘッダ処理部とを備え、
- 15
- 20

- 各出力バッファ部は、各内部識別子または出力 V P I / V C I と入力バッファ部番号との組毎に、それが A T M 用に設定されたものか I P 用に設定されたものかを指定する I P 識別フラグおよび A T M 用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第 2 の V C テーブルと、セルの到着時、A T M セルは前記第 2 の V C テーブルの出力先キューで指定された第 2 の出力キューに格納し、I P セルは前記第 2 の I P 処理部に伝達する第 1 のヘッダ処理部とを備えることを特徴とする請求項 5 4 記載のノード装置。
- 25

- 5 8. 各入力バッファ部は、各入力 V C 毎に、その入力 V C が A T M 用に

設定されたものか I P 用に設定されたものかを指定する I P 識別フラグおよび A T M 用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第 1 の V C テーブルと、セルの到着時、A T M 用に設定された入力 V C から到着したセルは該到着入力 V C に対応して前記第 1 の V C テーブルの出力先キューで指定された第 1 の出力キューに格納し、I P 用に設定された入力 V C から到着したセルは前記第 1 の I P 処理部に伝達する第 1 のヘッダ処理部とを備え、

各出力バッファ部は、各内部識別子または出力 V P I / V C I と入力バッファ部番号との組毎に、それが A T M 用に設定されたものか I P 用に設定されたものかを指定する I P 識別フラグおよび A T M 用の場合には出力キューを指定する出力先キューを含む第 2 の V C テーブルと、セルの到着時、A T M セルは前記第 2 の V C テーブルの出力先キューで指定された第 2 の出力キューに格納し、I P セルは前記第 2 の I P 処理部に伝達する第 1 のヘッダ処理部とを備えることを特徴とする請求項 5 5 記載のノード装置。

5 9. 到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記第 2 の I P 処理部はパケットのコピーを行うのではなく、A T M スイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用して I P マルチキャスト機能を実現するようにしたことを特徴とする請求項 5 3 記載のノード装置。

6 0. 到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記第 2 の I P 処理部はパケットのコピーを行うのではなく、A T M スイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用して I P マルチキャスト機能を実現するようにしたことを特徴とする請求項 5 4 記載のノード装置。

6 1. 到着パケットがマルチキャストパケットである場合、前記第 2 の I P 処理部はパケットのコピーを行うのではなく、A T M スイッチが持つセルのマルチキャスト機能を使用して I P マルチキャスト機能を実現するようにしたことを特徴とする請求項 5 5 記載のノード装置。

6 2. ルーティングパケットの処理や I P オプションが付いたパケットの処理等、I P ルータとして必要な機能と I P 経路テーブルの管理を行う機能とを持つ I P サーバ部を備え、到着したパケットが各入力バッファ部の第 1 の I P 処

理部において処理不可能な場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送して前記 I P サーバ部においてパケットの処理を行い、その結果として必要があれば前記 I P 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とするを請求項 4 1 記載のノード装置。

- 5 6 3. ルーティングパケットの処理や I P オプションが付いたパケットの処理等、I P ルータとして必要な機能と I P 経路テーブルの管理を行う機能とを持つ I P サーバ部を備え、到着したパケットが各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部において処理不可能な場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送して前記 I P サーバ部においてパケットの処理を行い、その結果として必要があれば前記
- 10 I P 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とするを請求項 4 2 記載のノード装置。

- 6 4. ルーティングパケットの処理や I P オプションが付いたパケットの処理等、I P ルータとして必要な機能と I P 経路テーブルの管理を行う機能とを持つ I P サーバ部を備え、到着したパケットが各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部において処理不可能な場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送して前記 I P サーバ部においてパケットの処理を行い、その結果として必要があれば前記 I P 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とするを請求項 4 3 記載のノード装置。
- 15

- 6 5. 前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送し、I P サーバ部が該パケットに対する処理を行い、且つ、経路検索に失敗した I P 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とする請求項 6 2 記載のノード装置。
- 20

- 6 6. 前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送し、I P サーバ部が該パケットに対する処理を行い、且つ、経路
- 25

検索に失敗した I P 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とする請求項 6 3 記載のノード装置。

6 7. 前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部
5 において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットを前記 I P サーバ部に転送し、I P サーバ部が該パケットに対する処理を行い、且つ、経路検索に失敗した I P 経路テーブルの更新を行うように構成したことを特徴とする請求項 6 4 記載のノード装置。

6 8. 前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I
10 P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットに対する経路検索要求を前記 I P サーバ部に行い、I P サーバ部がその要求に従って経路検索を行ってその結果を要求を行った第 1 の I P 処理部に通知し、第 1 の I P 処理部はその経路検索結果に従ってパケットに対する処理を行うように構成したことを
15 を特徴とする請求項 6 2 記載のノード装置。

6 9. 前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部
において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットに対する経路検索要求を前記 I P サーバ部に行い、I P サーバ部がその要求に従って経路検索
20 を行ってその結果を要求を行った第 1 の I P 処理部に通知し、第 1 の I P 処理部はその経路検索結果に従ってパケットに対する処理を行うように構成したことを特徴とする請求項 6 3 記載のノード装置。

7 0. 前記 I P 経路テーブルが前記 I P サーバ部の保有するほぼ完全な I P 経路テーブルの一部のコピーを保有し、各入力バッファ部の第 1 の I P 処理部
25 において或るパケットに対する経路検索に失敗した場合、該パケットに対する経路検索要求を前記 I P サーバ部に行い、I P サーバ部がその要求に従って経路検索を行ってその結果を要求を行った第 1 の I P 処理部に通知し、第 1 の I P 処理部はその経路検索結果に従ってパケットに対する処理を行うように構成したこと

を特徴とする請求項 6 4 記載のノード装置。

7 1. 他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なる V C が設定されており、且つ、前記 I P 経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、各入力バッファ部は到着したセルに入力 V C から仮想専用網を特定し、この
5 特定した仮想専用網と送信先 I P アドレスとで前記 I P 経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得るように構成したことを特徴とする請求項 4 1 記載のノード装置。

7 2. 他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なる V C が設定されており、且つ、前記 I P 経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、各入力バッファ部は到着したセルに入力 V C から仮想専用網を特定し、この
10 特定した仮想専用網と送信先 I P アドレスとで前記 I P 経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得るように構成したことを特徴とする請求項 4 2 載のノード装置。

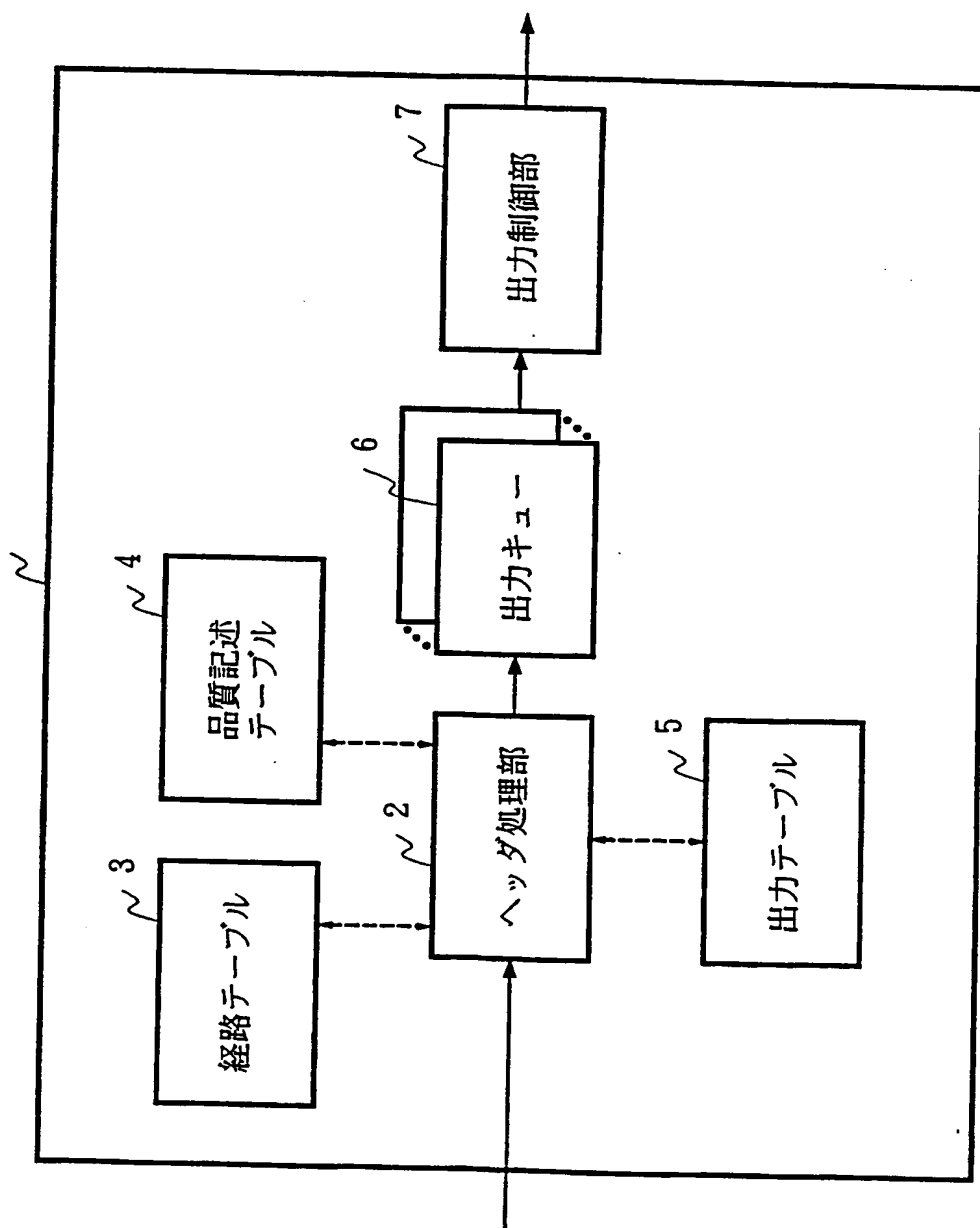
7 3. 他のノード装置との間に各仮想専用網毎に異なる V C が設定されており、且つ、前記 I P 経路テーブルに各仮想専用網毎の経路情報が定義されており、各入力バッファ部は到着したセルに入力 V C から仮想専用網を特定し、この
15 特定した仮想専用網と送信先 I P アドレスとで前記 I P 経路テーブルを検索して該パケットの経路情報を得るように構成したことを特徴とする請求項 4 3 載のノード装置。

20 7 4. 各仮想専用網毎に異なる I P アドレスを有し、各仮想専用網毎に異なる I P ルーティングプロトコルを実行して I P 経路情報を作成するように構成したことを特徴とする請求項 4 1 記載のノード装置。

7 5. 各仮想専用網毎に異なる I P アドレスを有し、各仮想専用網毎に異なる I P ルーティングプロトコルを実行して I P 経路情報を作成するように構成
25 したことを特徴とする請求項 4 2 記載のノード装置。

7 6. 各仮想専用網毎に異なる I P アドレスを有し、各仮想専用網毎に異なる I P ルーティングプロトコルを実行して I P 経路情報を作成するように構成したことを特徴とする請求項 4 3 載のノード装置。

図 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2

宛先アドレス	マスク長	出力先

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3

仮想専用網番号	送信元		宛先		品質クラス
	アドレス、 マスク長	第四層プロトコル、 ポート番号	アドレス、 マスク長	第四層プロトコル、 ポート番号	

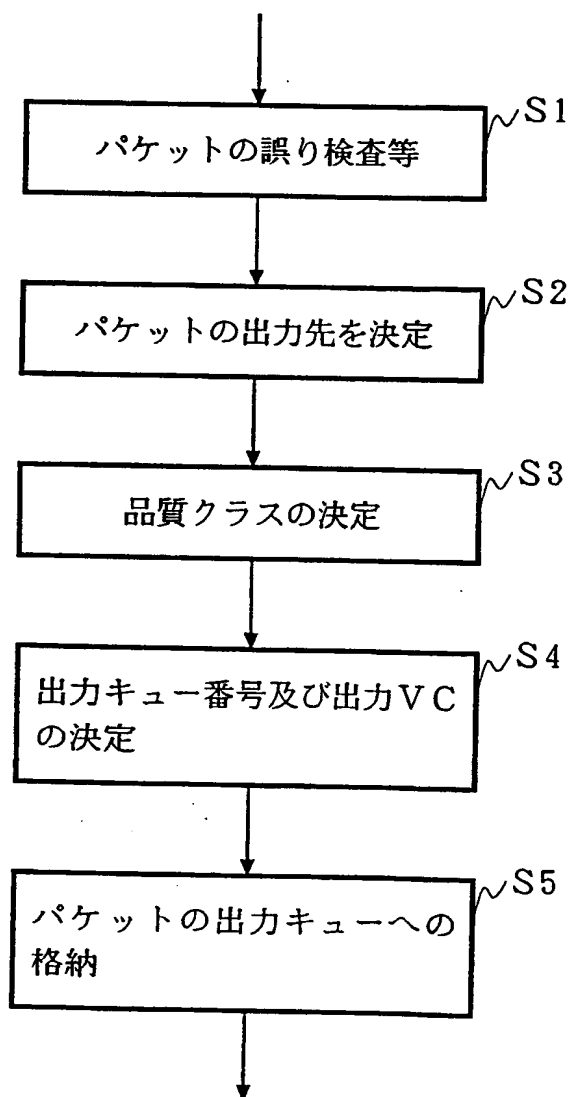
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4

出力先	品質クラス	出力キュー番号	出力VC番号

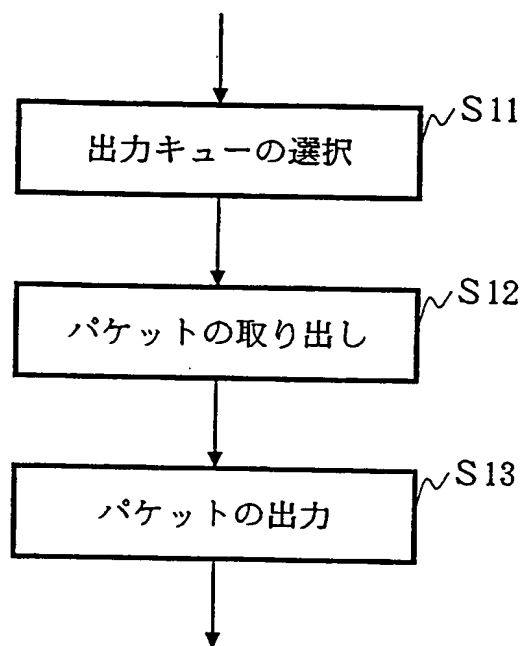
THIS PAGE BLANK (US)

図 5



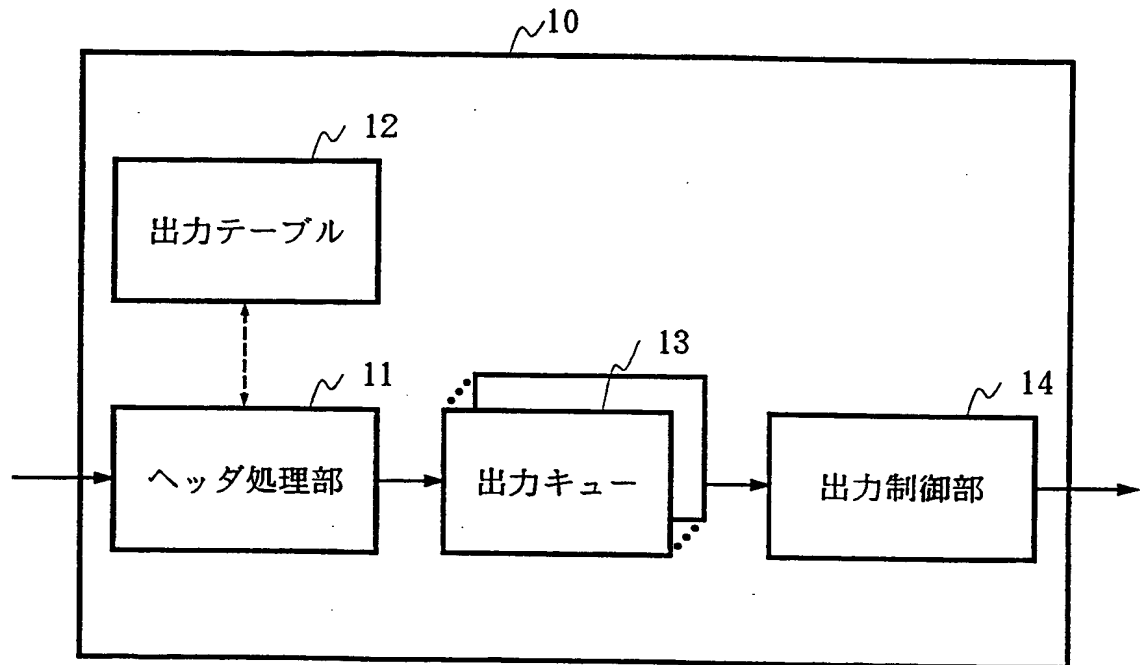
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 7



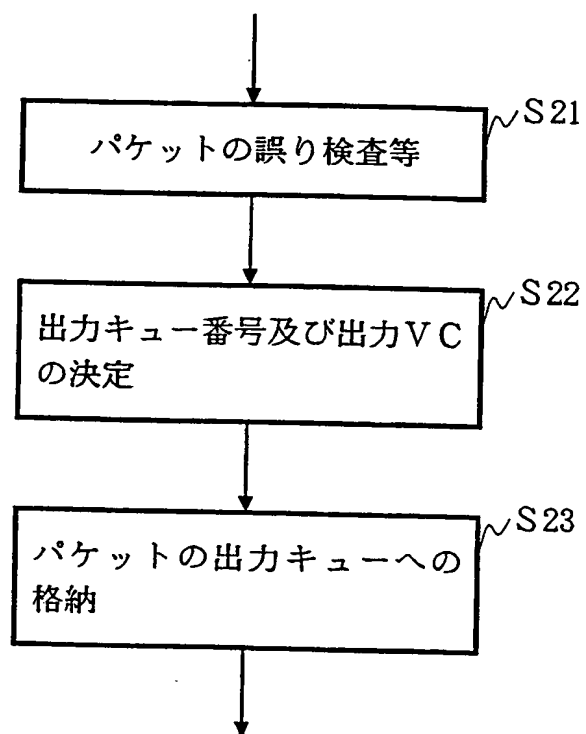
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 8

仮想専用網番号	送信元		宛先		出力キュー番号	出力VC番号
	アドレス、マスク長	第四層プロトコル、ポート番号	アドレス、マスク長	第四層プロトコル、ポート番号		

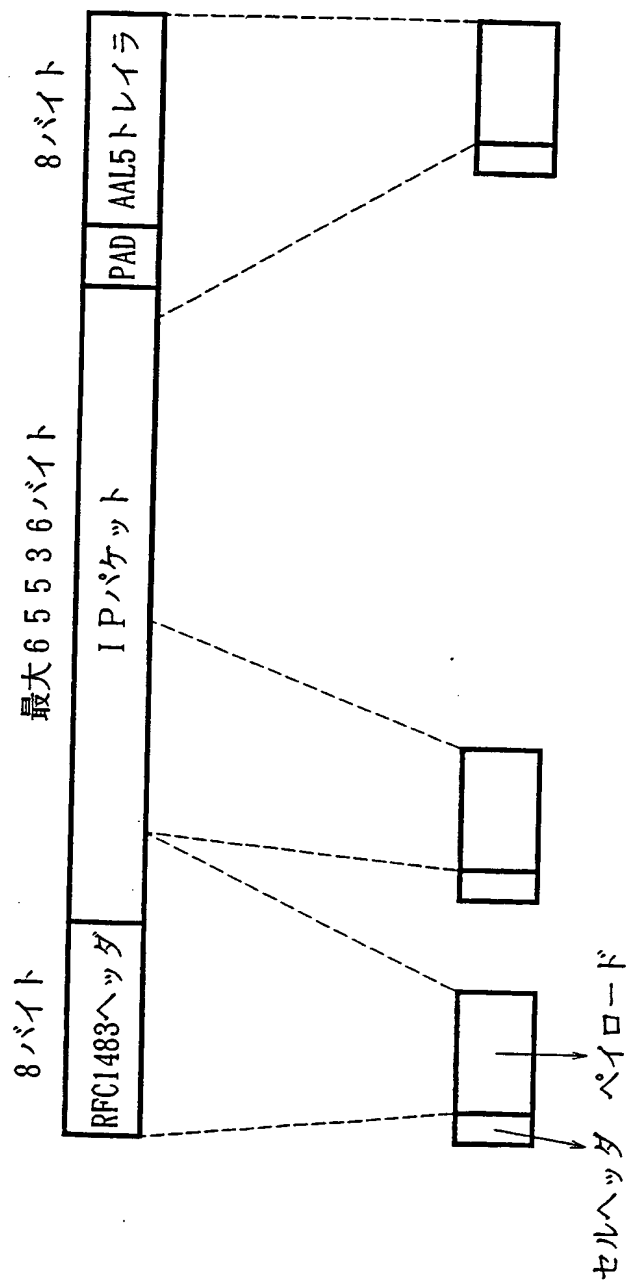
THIS PAGE BLANK (USPTO,

図 9



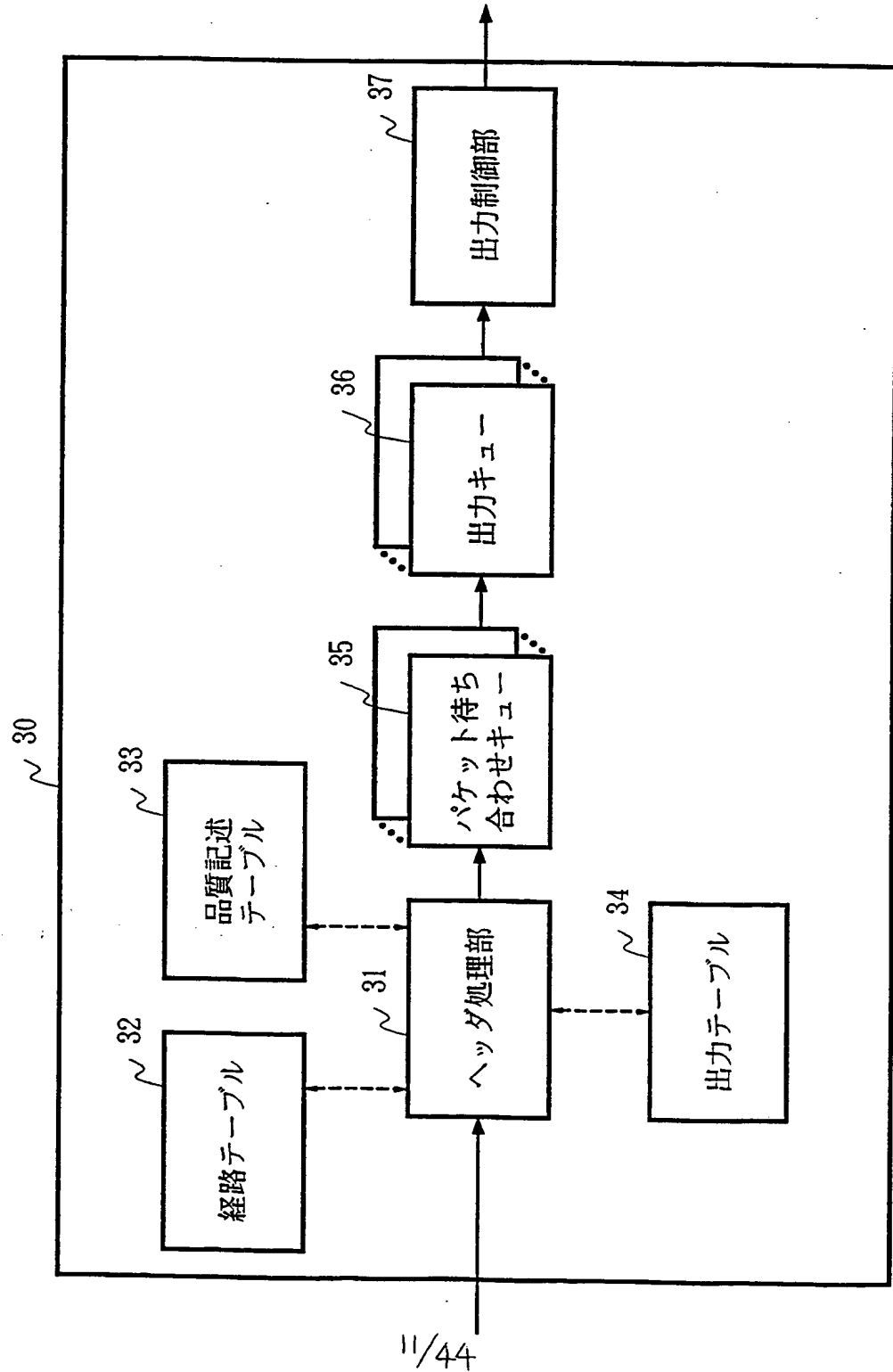
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図10



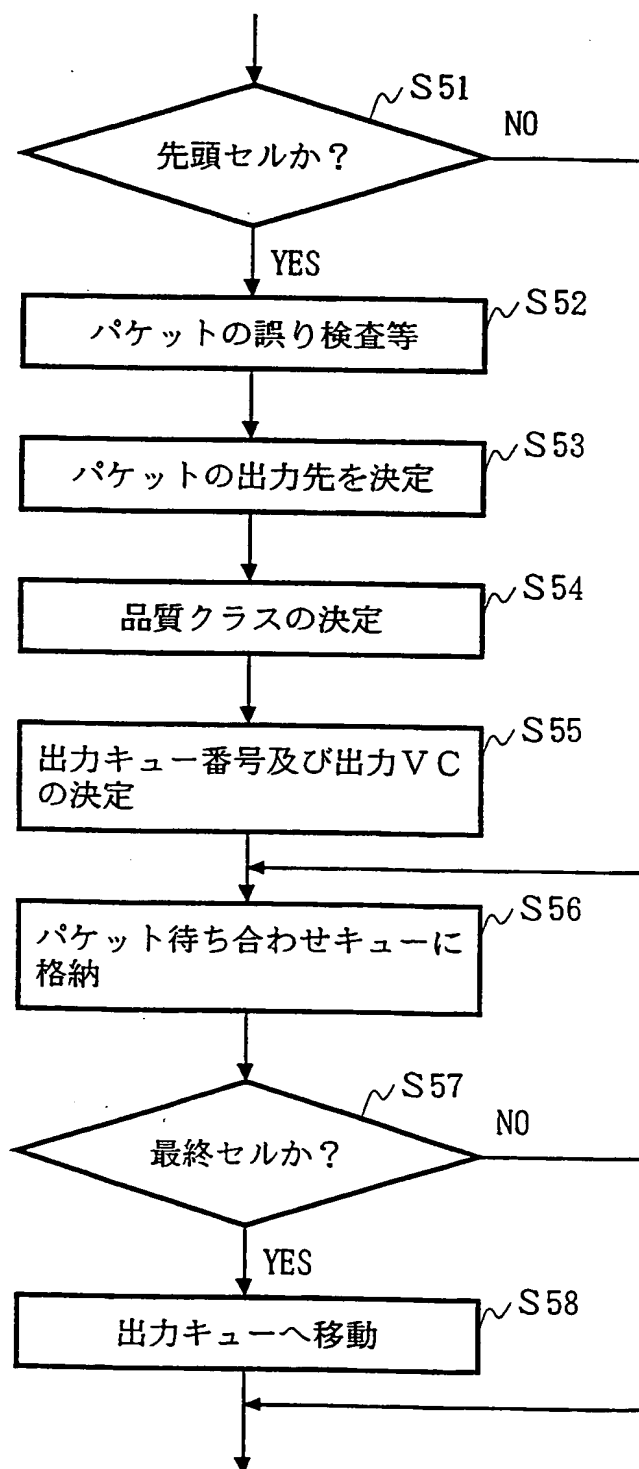
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 11



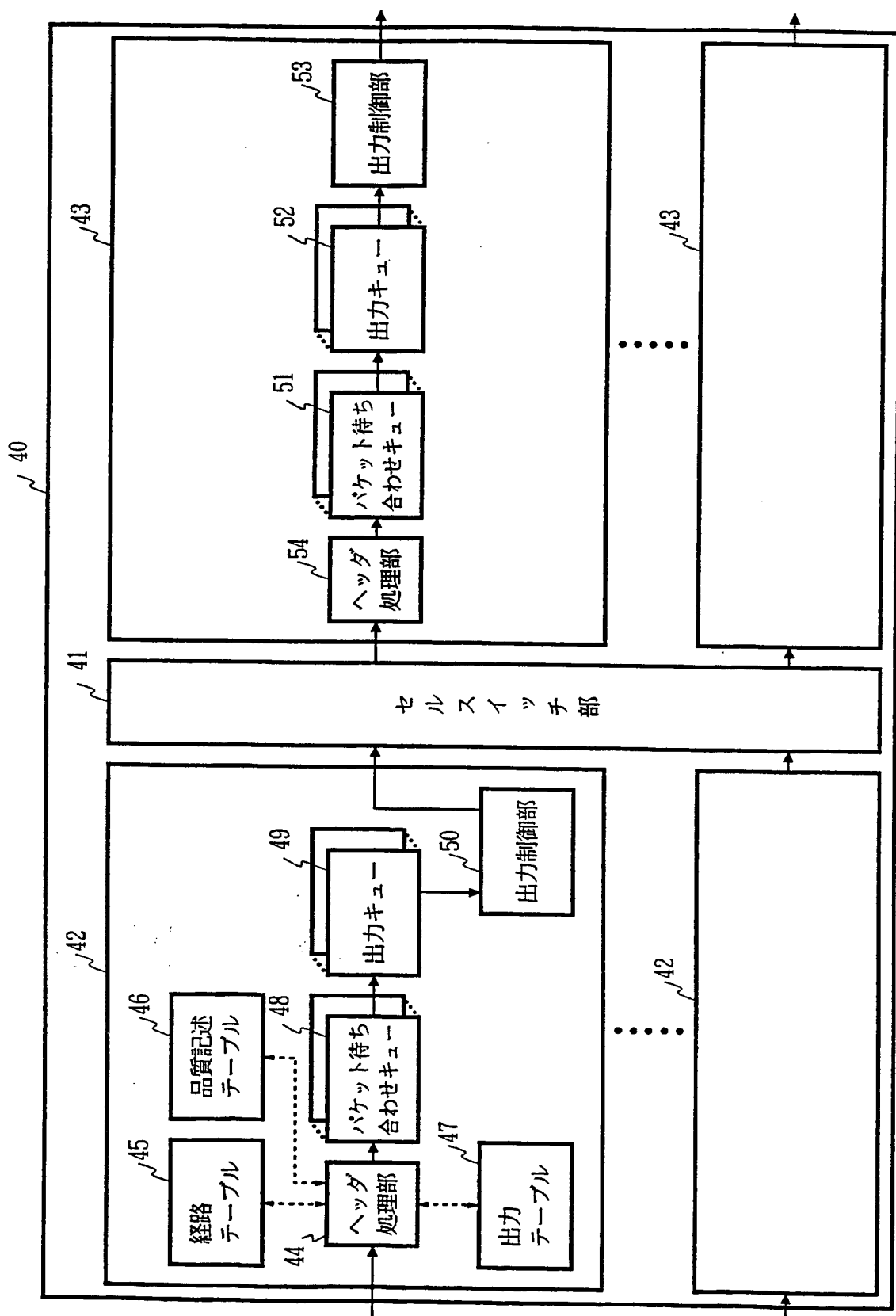
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 2



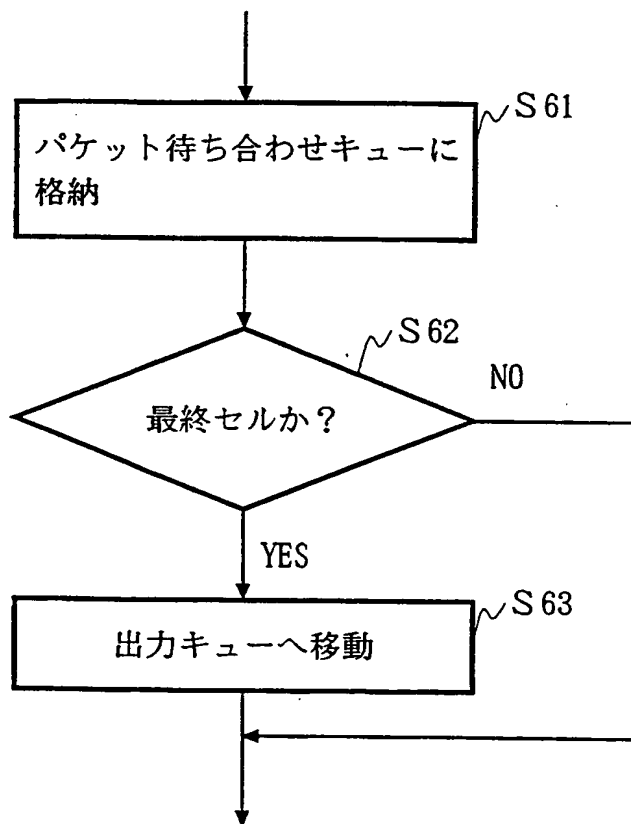
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 13



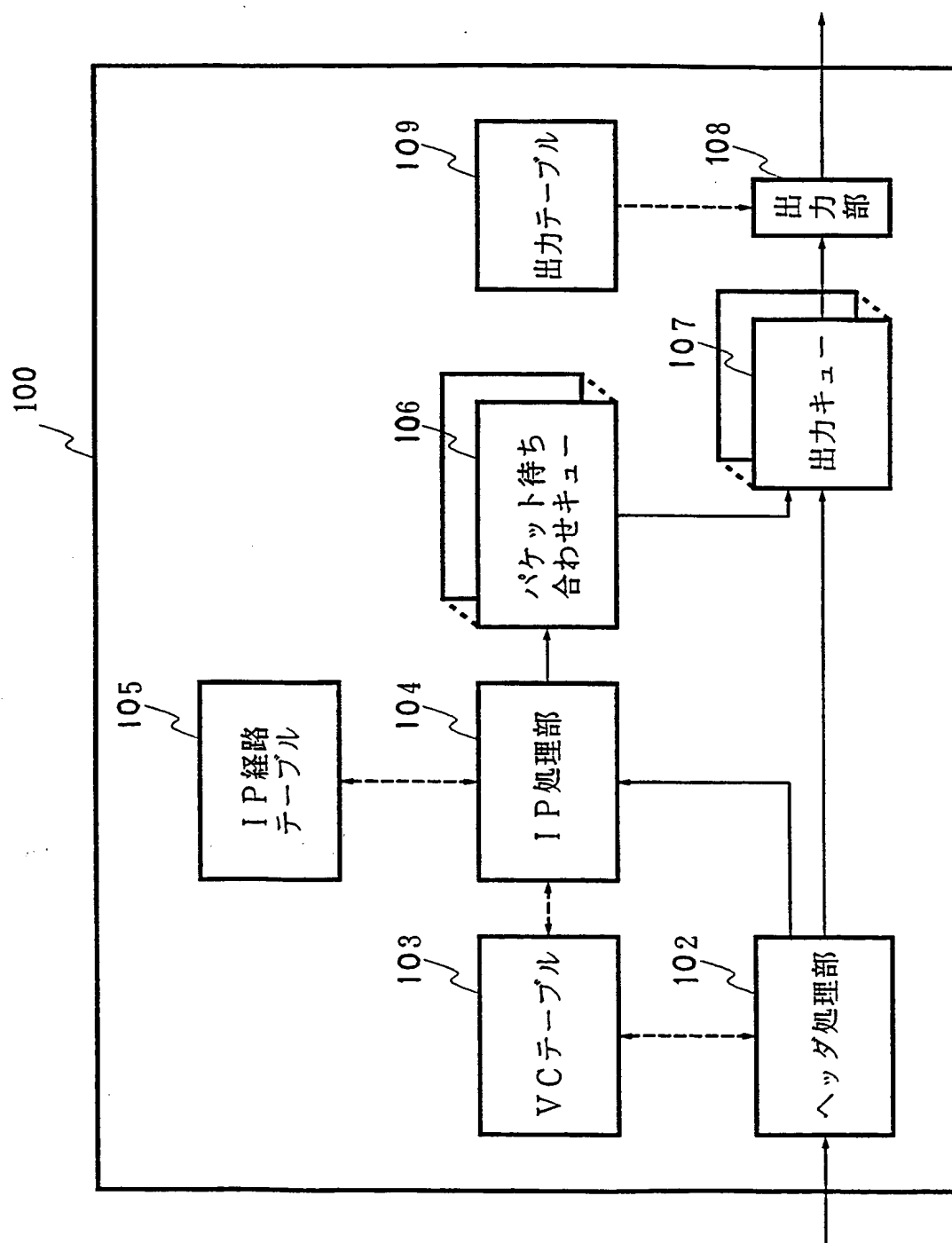
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 14



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 6

送信先 I P アドレス	マスク長	出力キュー番号

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 17

送信元VPI/VCI	IP識別フラグ	先頭セル 識別フラグ	出力先キュー	移動先キュー	CRC1	CRC2	廃棄フラグ
(ATMVC)	ATM		(出力キュー番号)				
(IPVC)	IP		(パケット待ち合わせ キュー番号)	(出力キュー番号)			

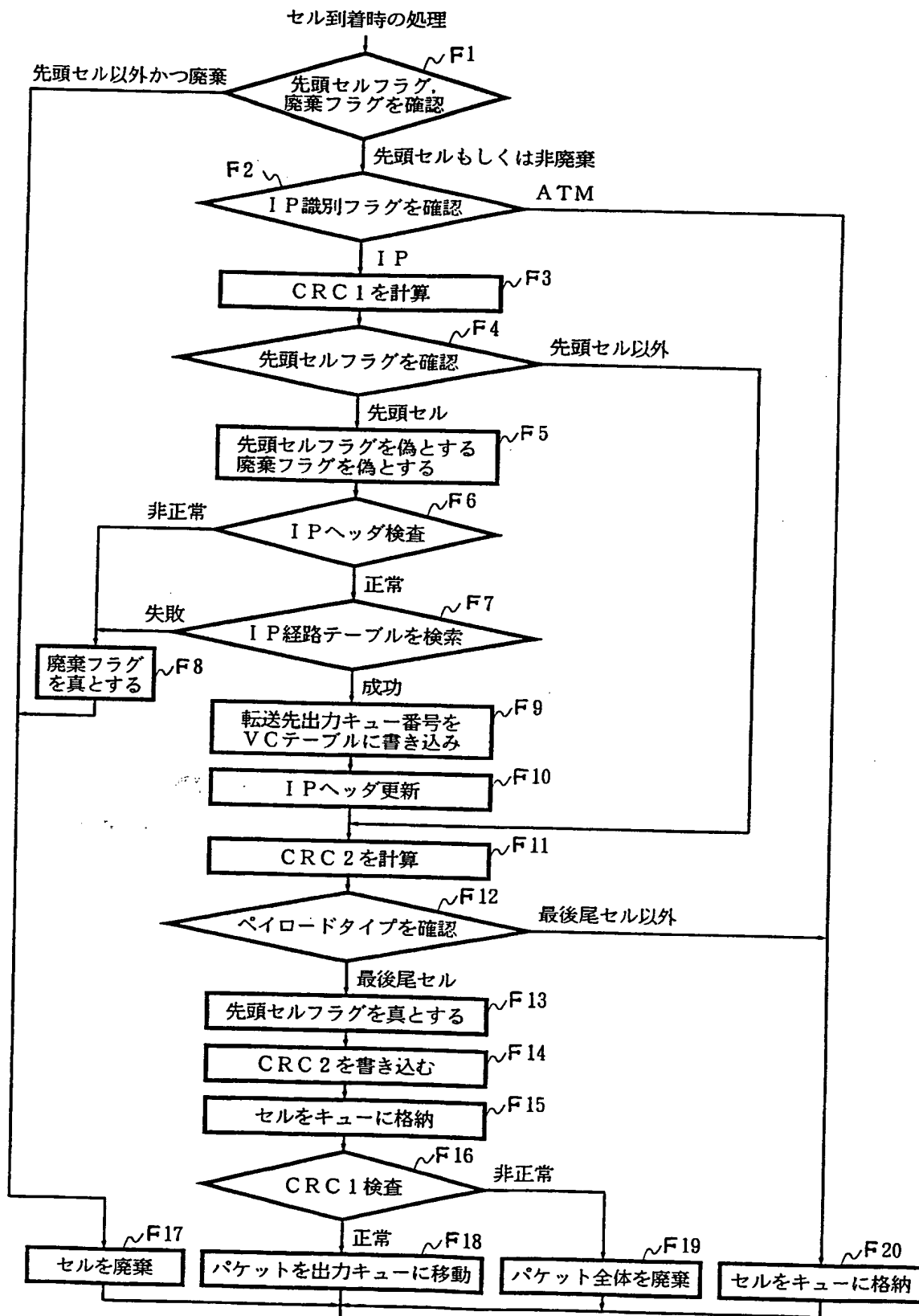
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 18

出力キュー番号	品質パラメータ	送信用VPI/VCI	出力先情報

THIS PAGE BLANK (USPTO)

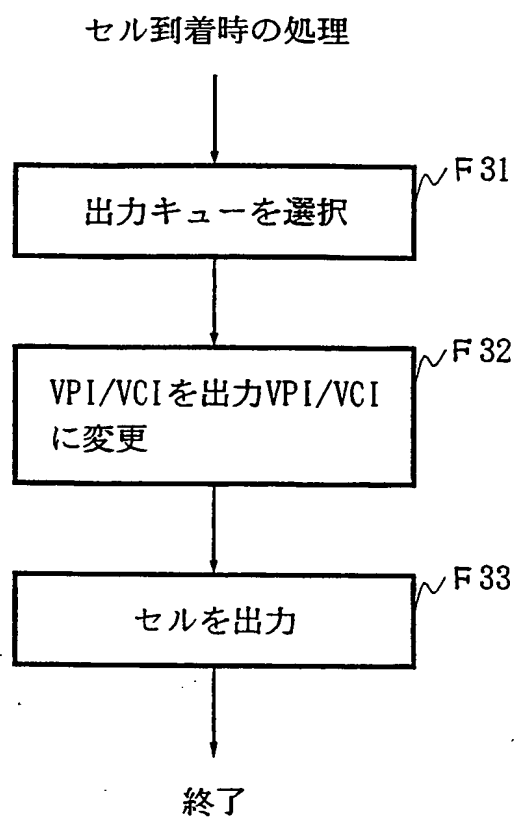
図 19



終了

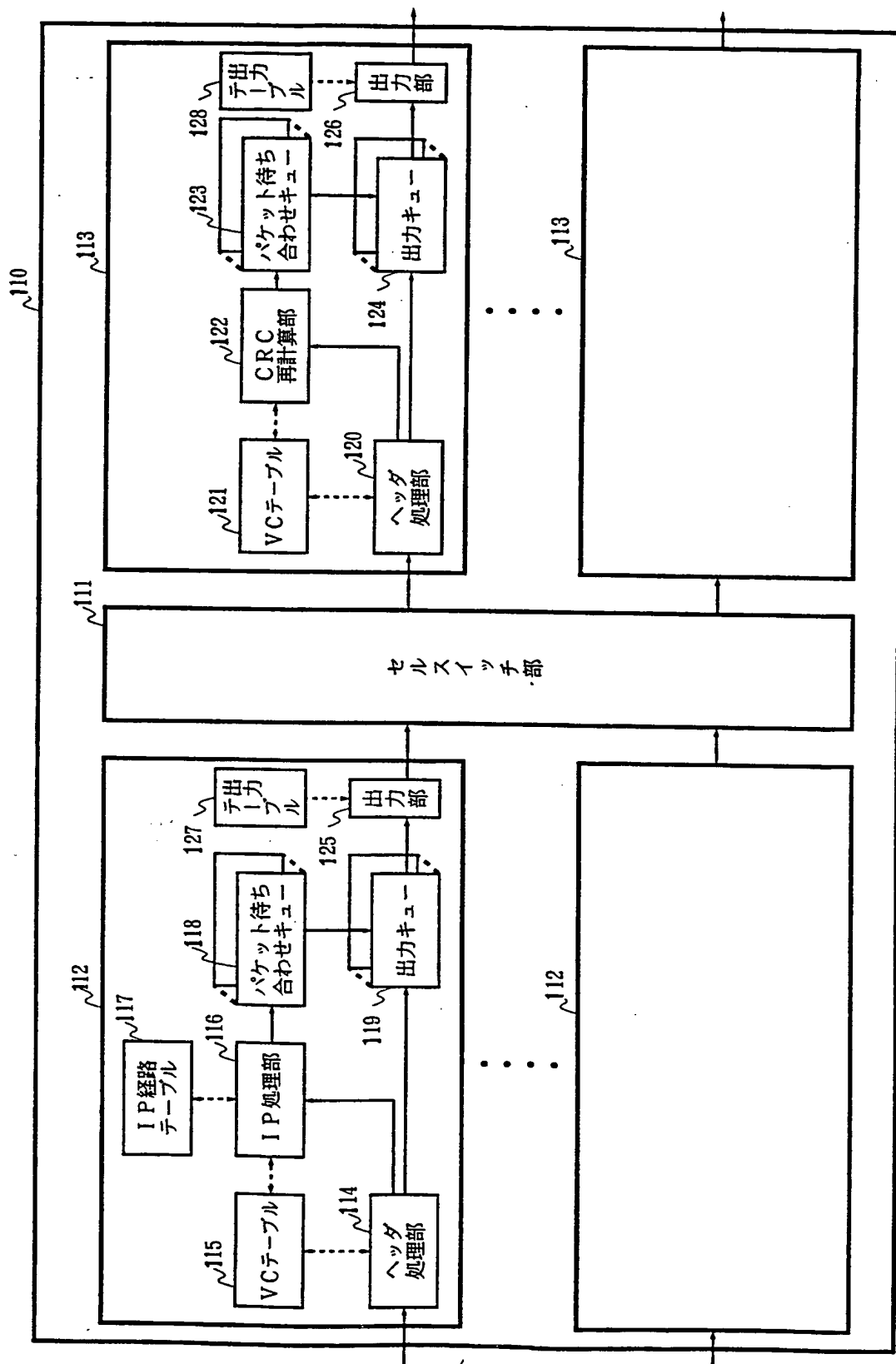
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 20



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 21



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 2

送信元VPI/VCI	IP識別フラグ	先頭セル 識別フラグ	出力先キュー	移動先キュー	CRC1	廃棄フラグ
(ATMVC)	ATM		(出力キュー番号)			
(IPVC)	IP		(パケット待ち合わせ キュー番号)	(出力キュー番号)		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 3

出力キュー番号	品質パラメータ	内部識別子	出力先情報

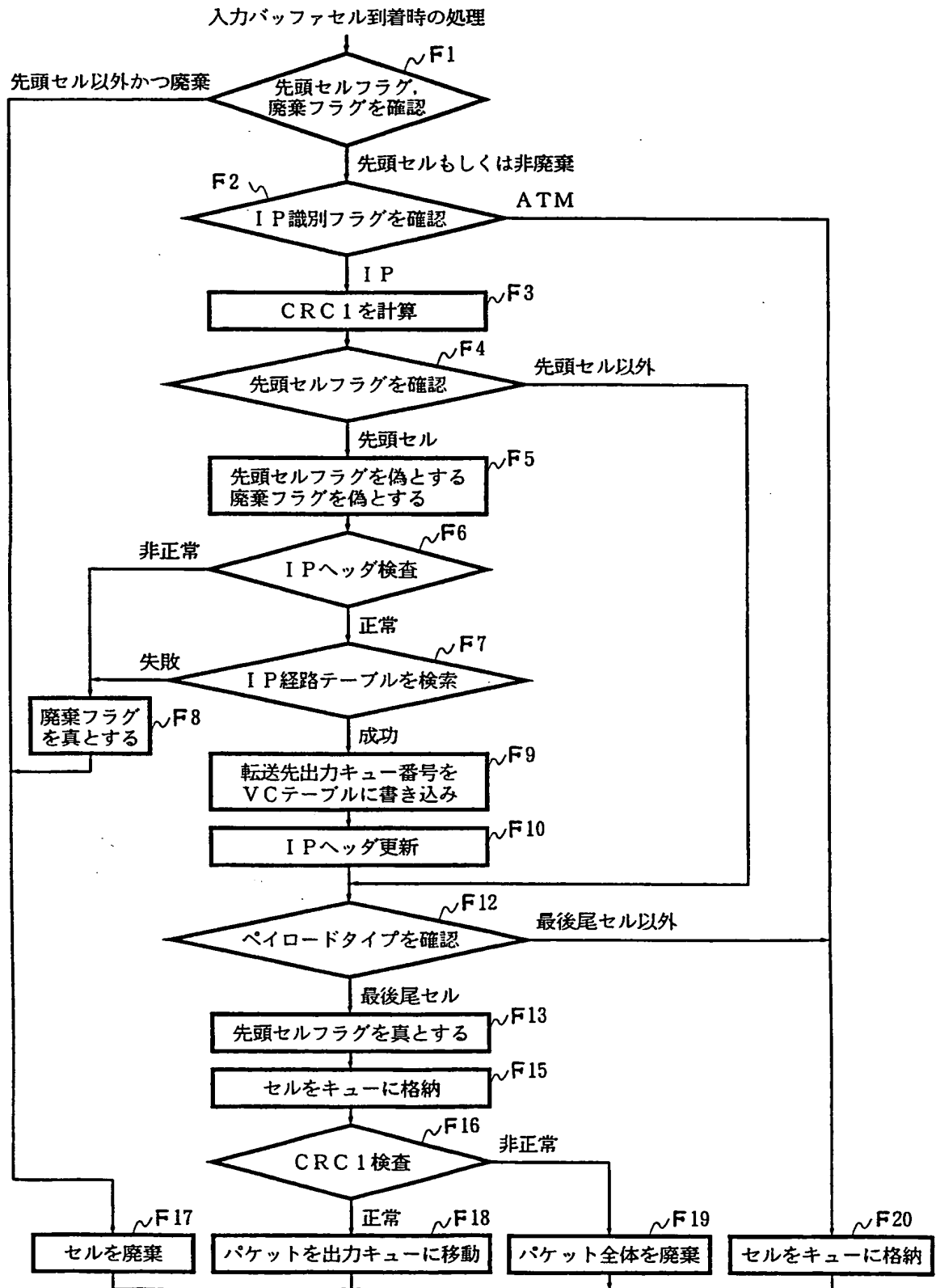
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 24

内部識別子	IP識別フラグ	出力先キュー	移動先キュー	CRC 2
(ATM用内部識別子)	A T M	(出力キュー番号)		
(IP用内部識別子)	I P	(パケット待ち合わせ キュー番号)	(出力キュー番号)	

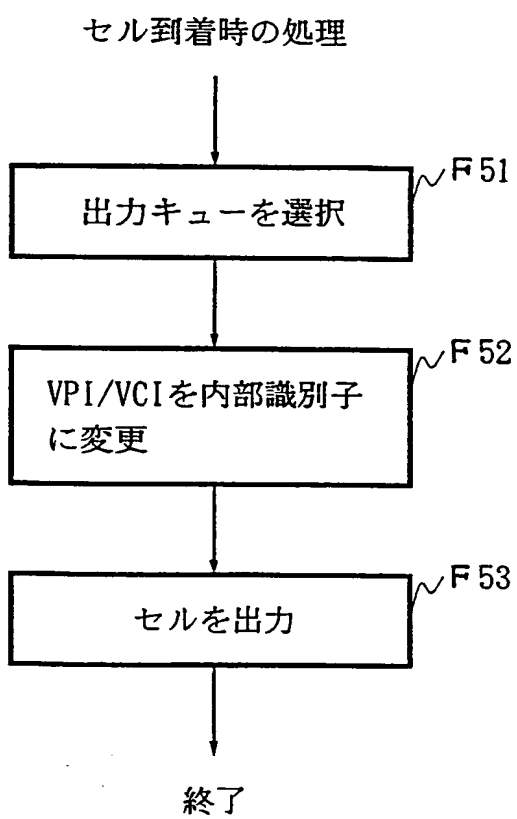
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 25



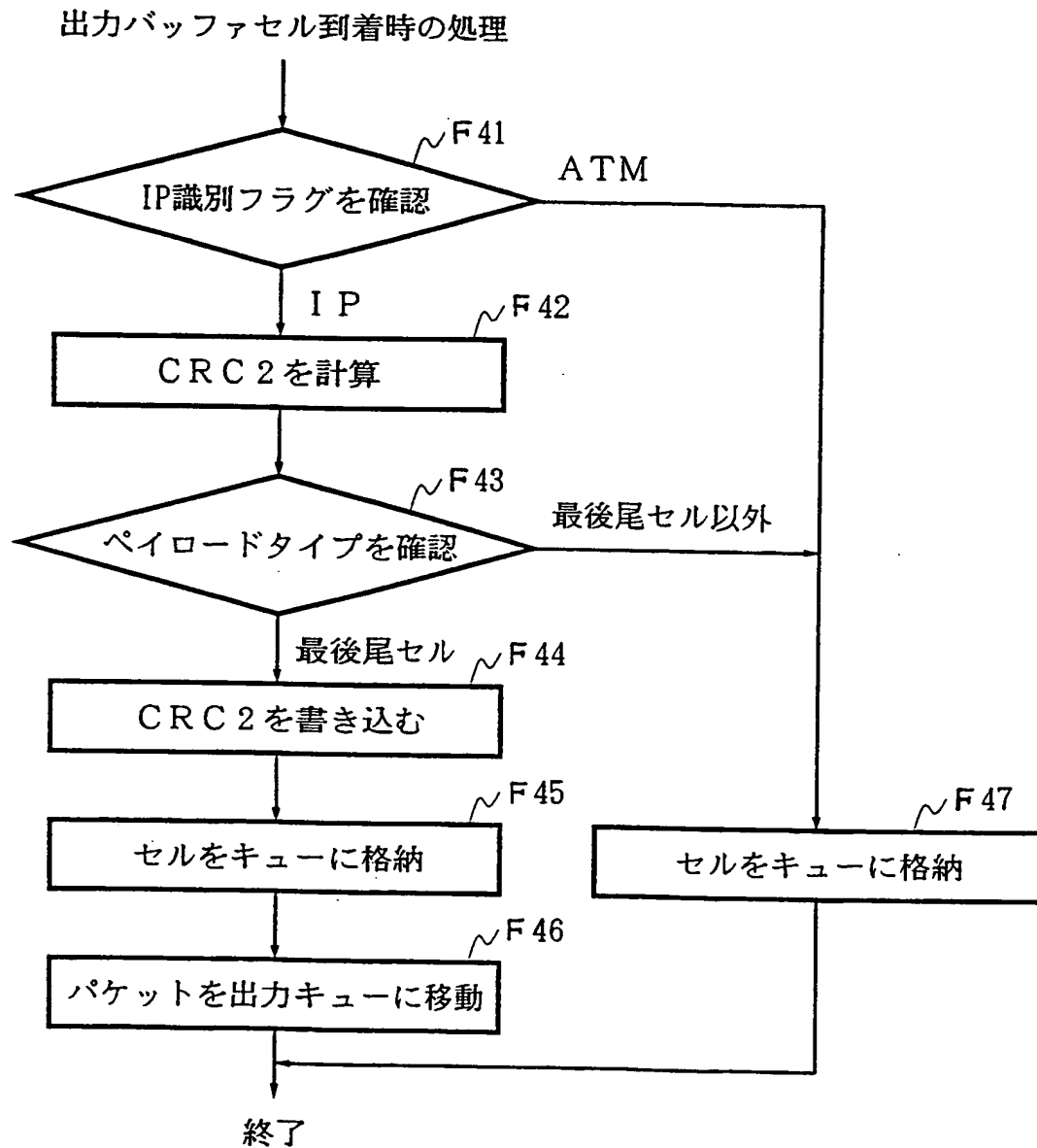
THIS PAGE BLANK (USPTO,

図 26



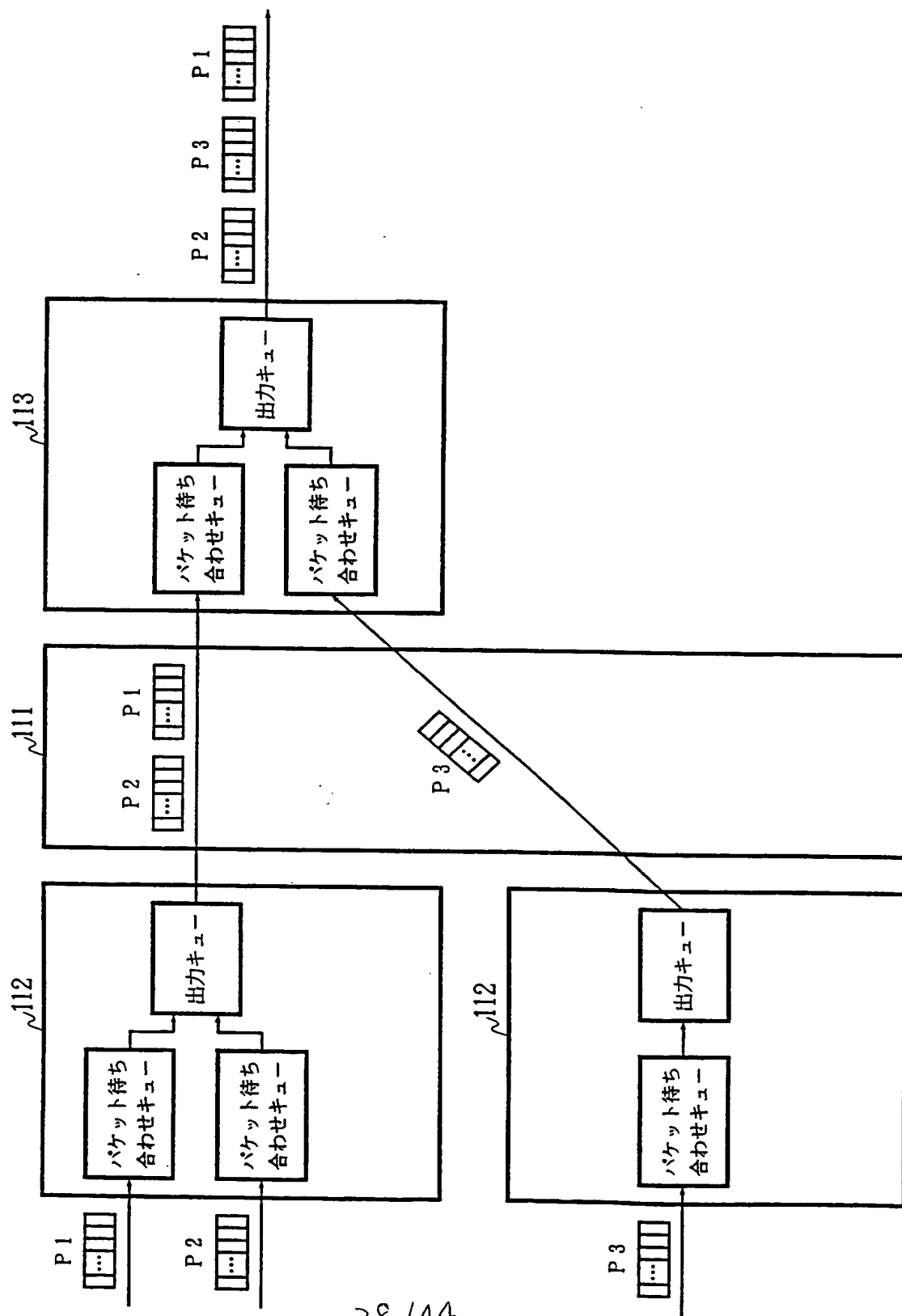
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 27



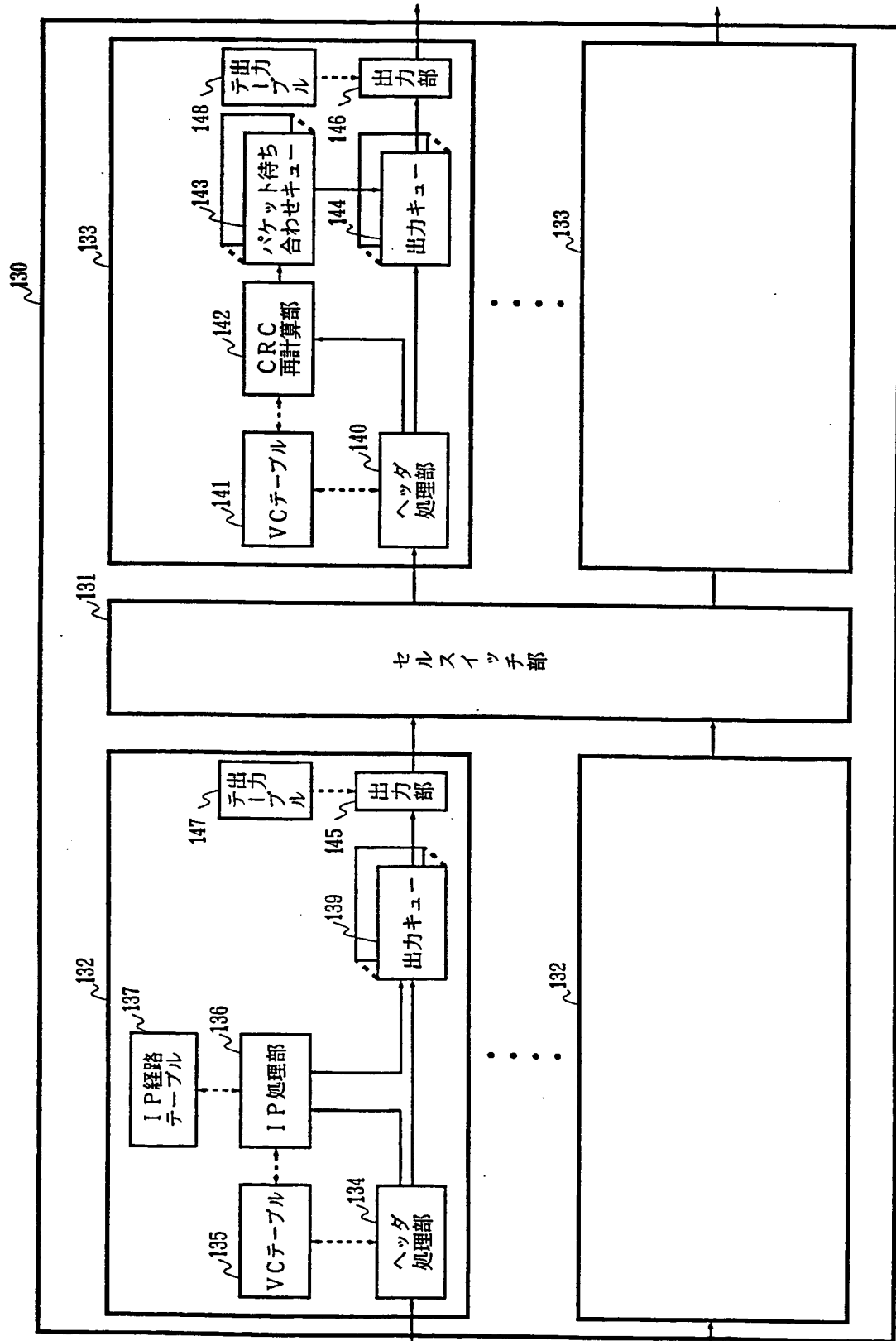
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 28



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 29



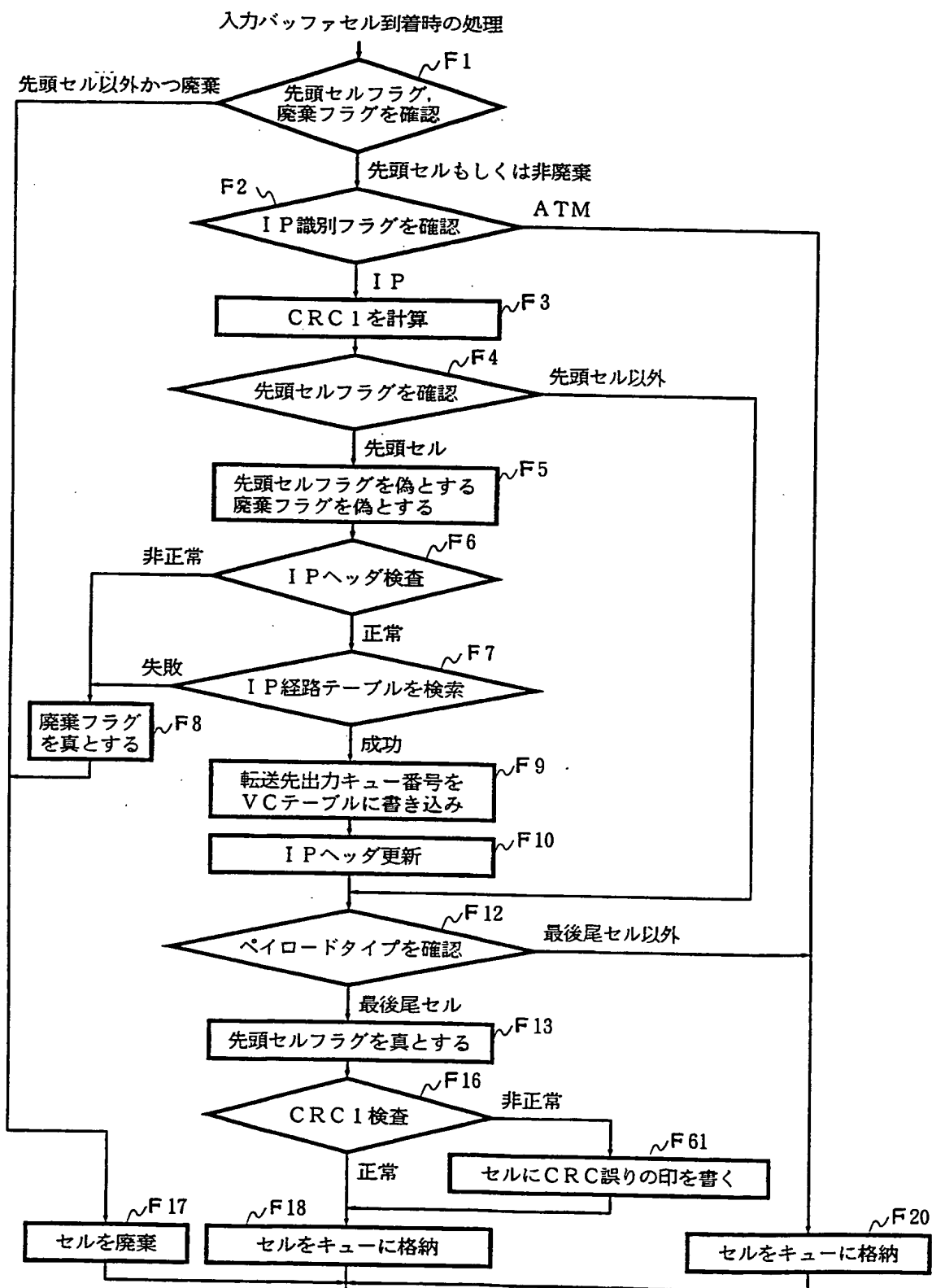
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 30

送信元VPI/VCI	IP識別フラグ	先頭セル 識別フラグ	出力キュー	CRC1	廃棄フラグ
(ATMVC)	ATM		(出力キュー番号)		
(IPVC)	IP		(出力キュー番号)		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

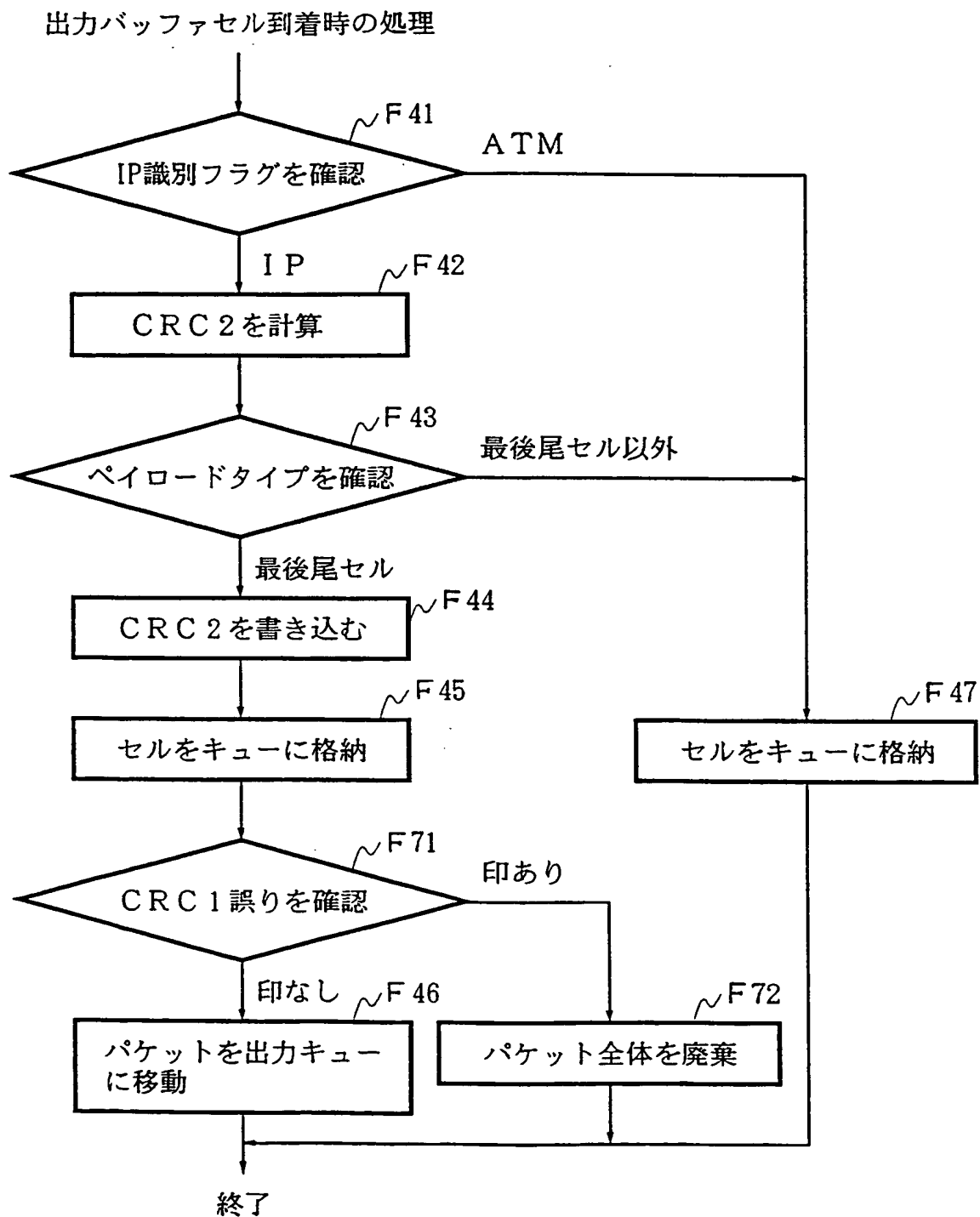
図 3 1



終了

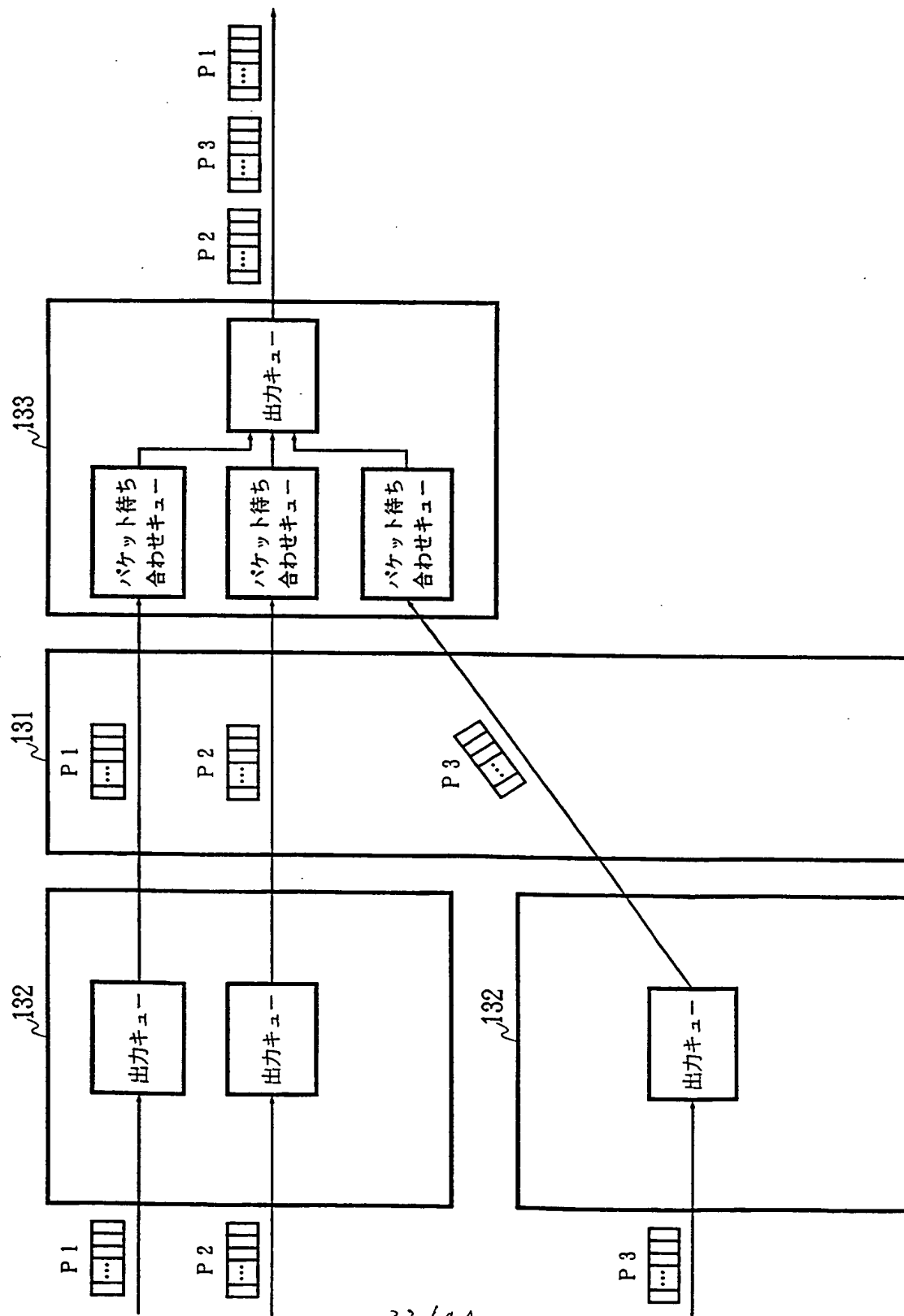
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3 2



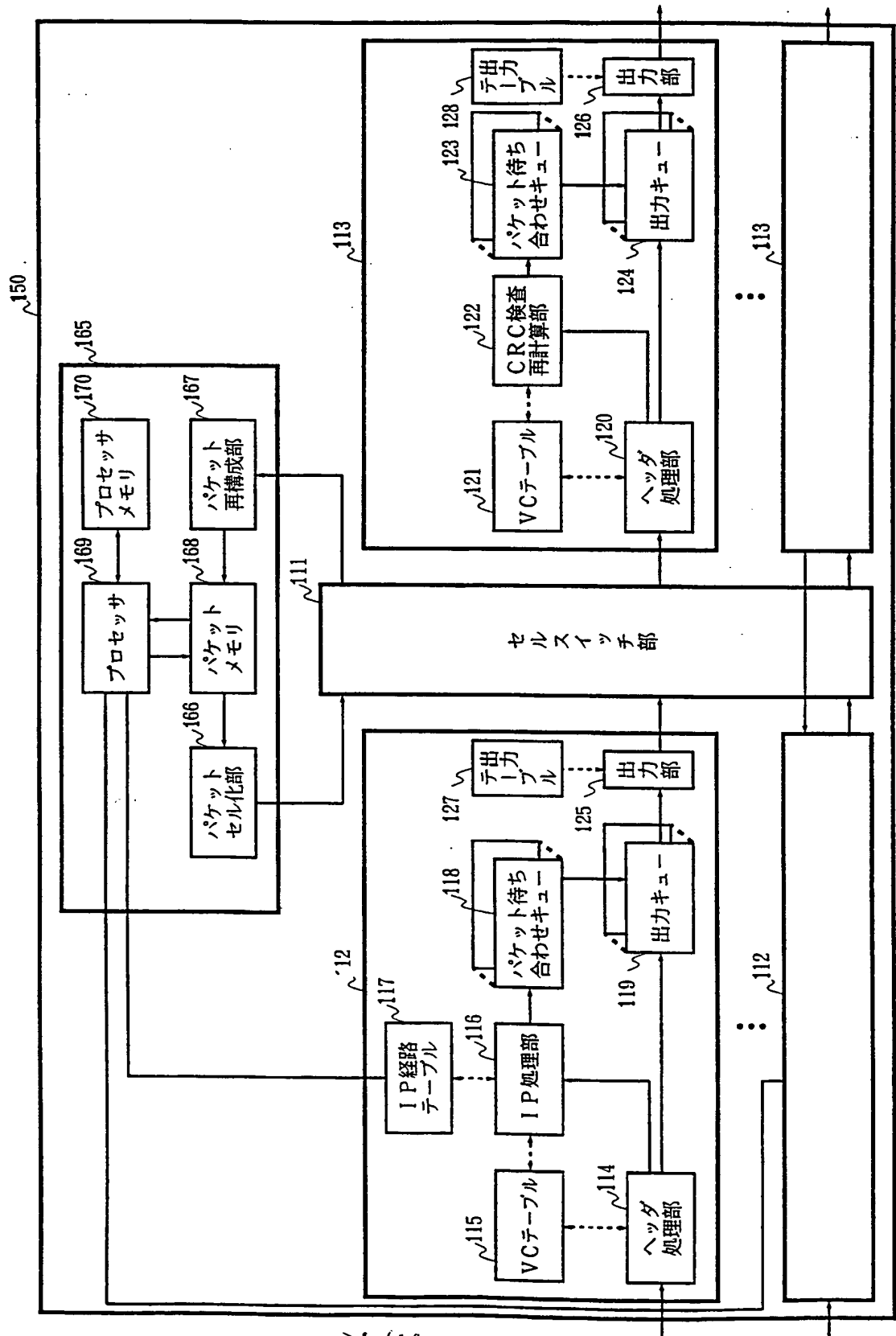
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 33



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 34



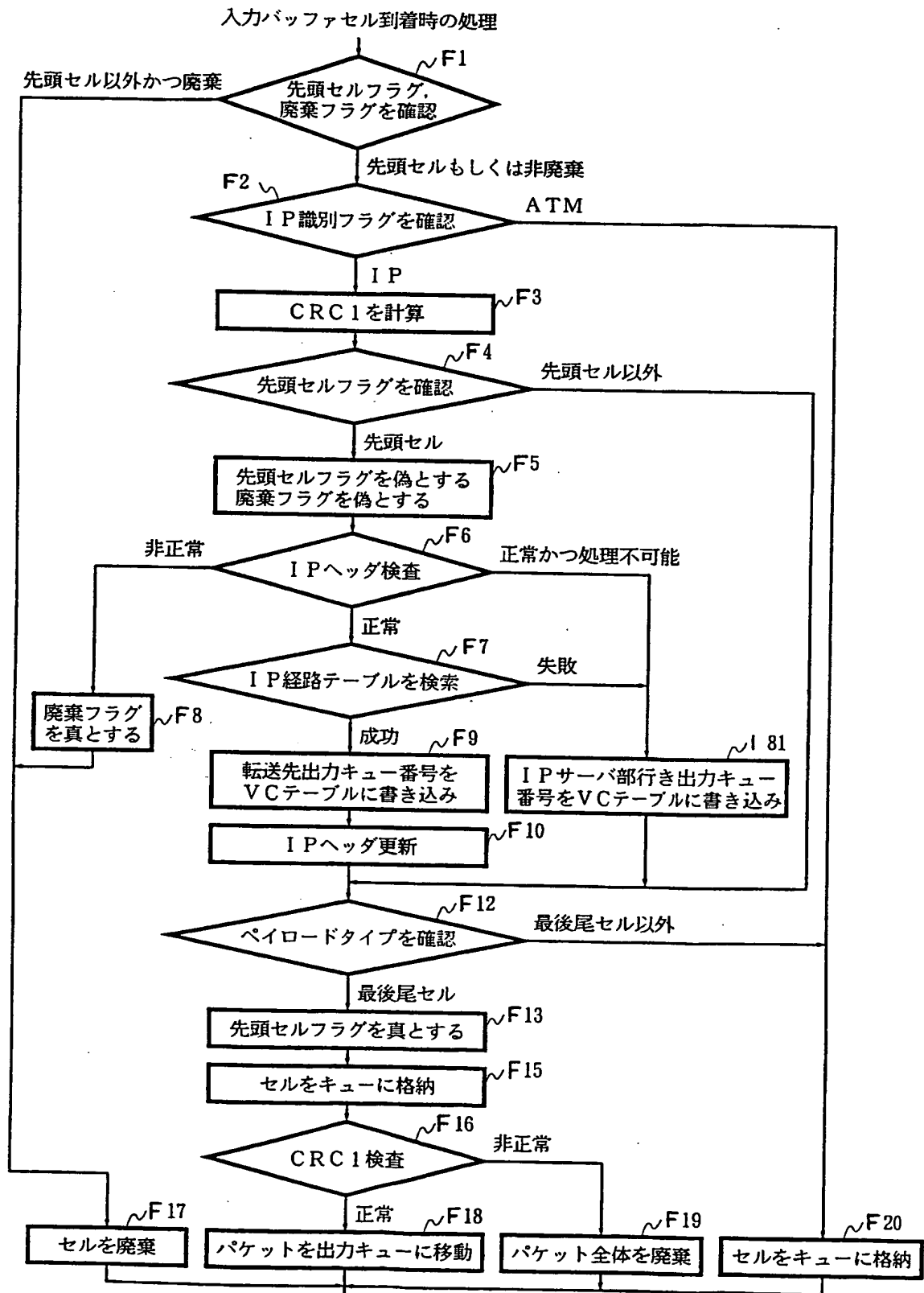
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3 5

送信先 I P アドレス	マスク長	出力バッファ部 の番号	内部識別子

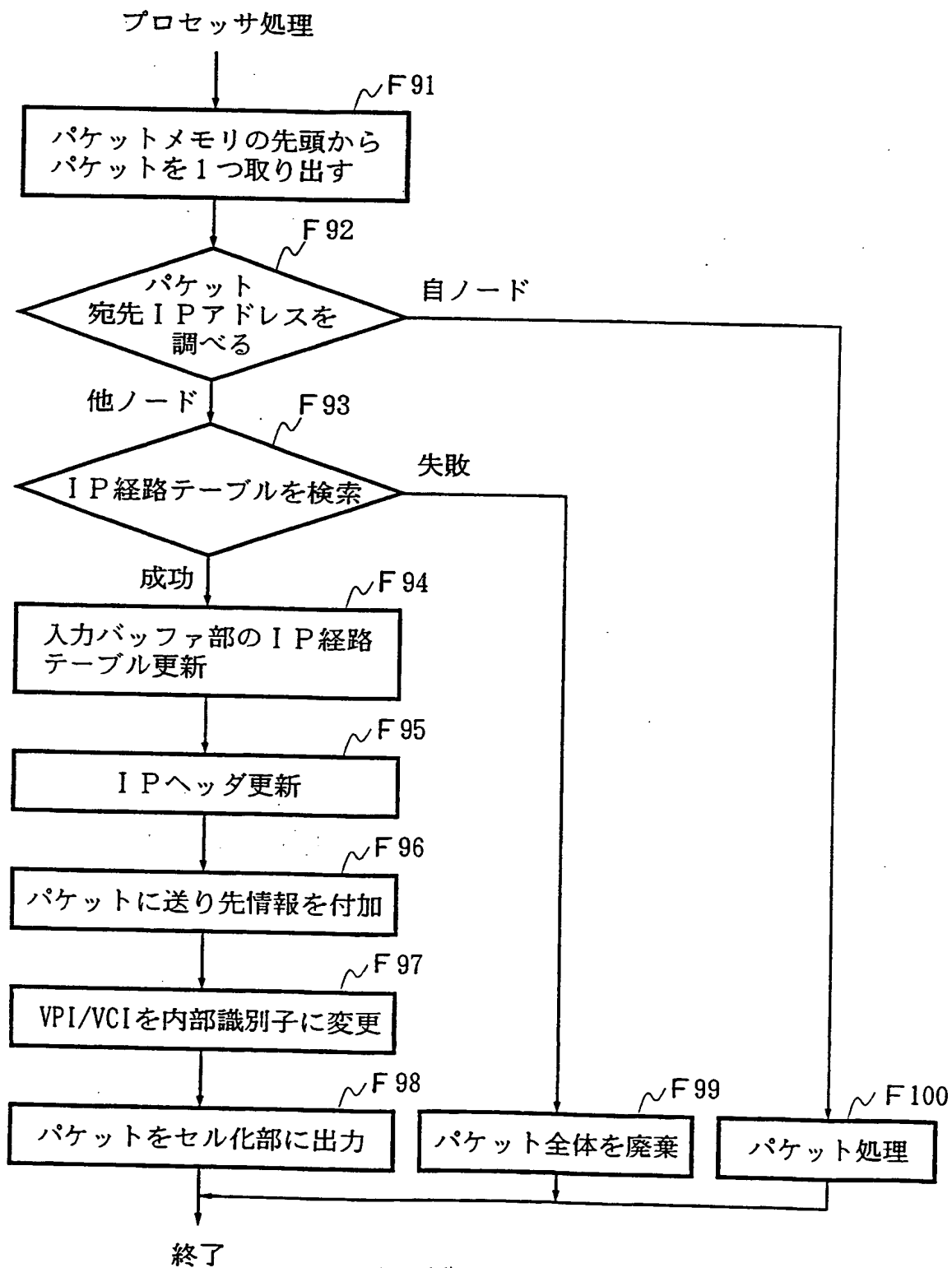
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3 6



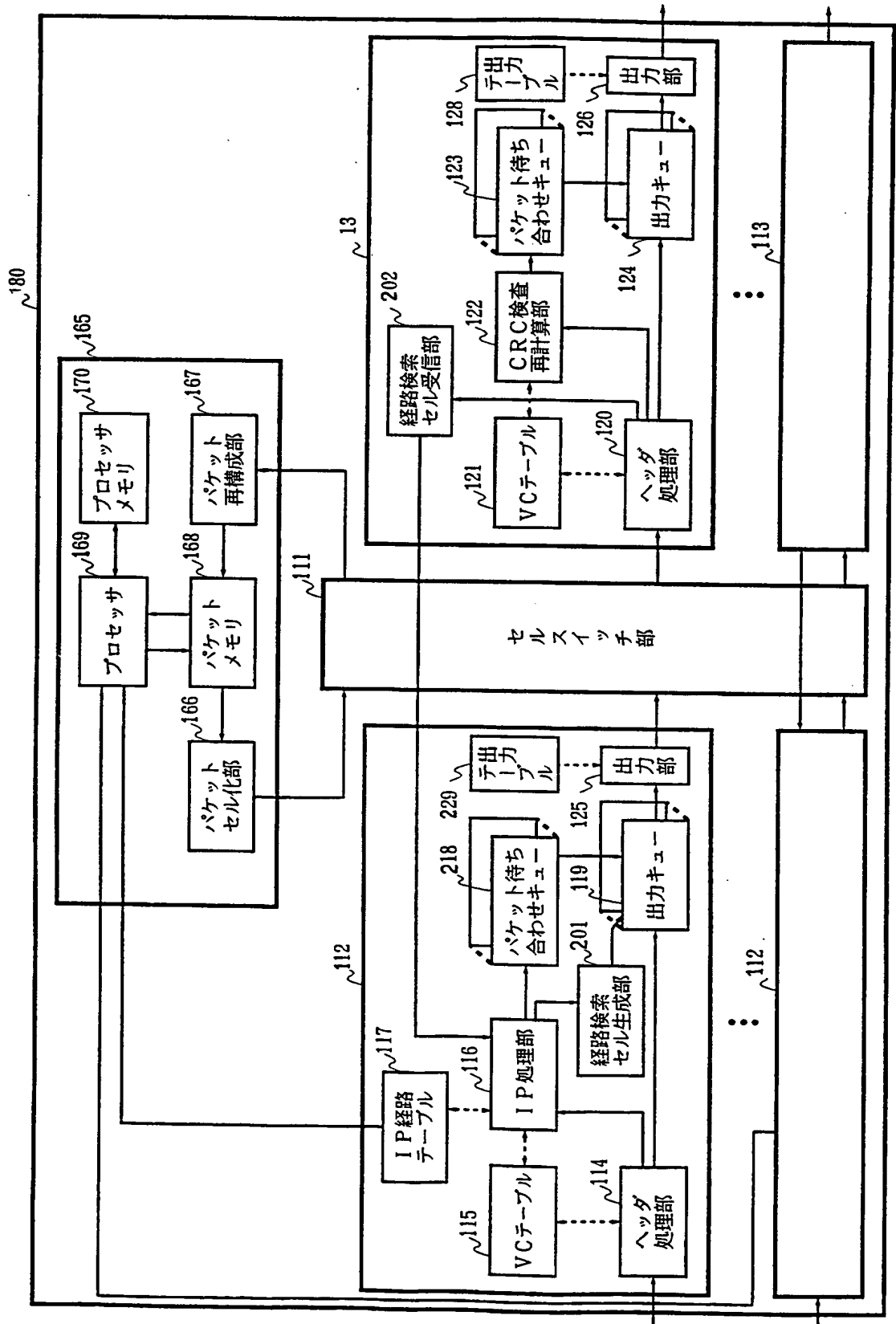
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 37



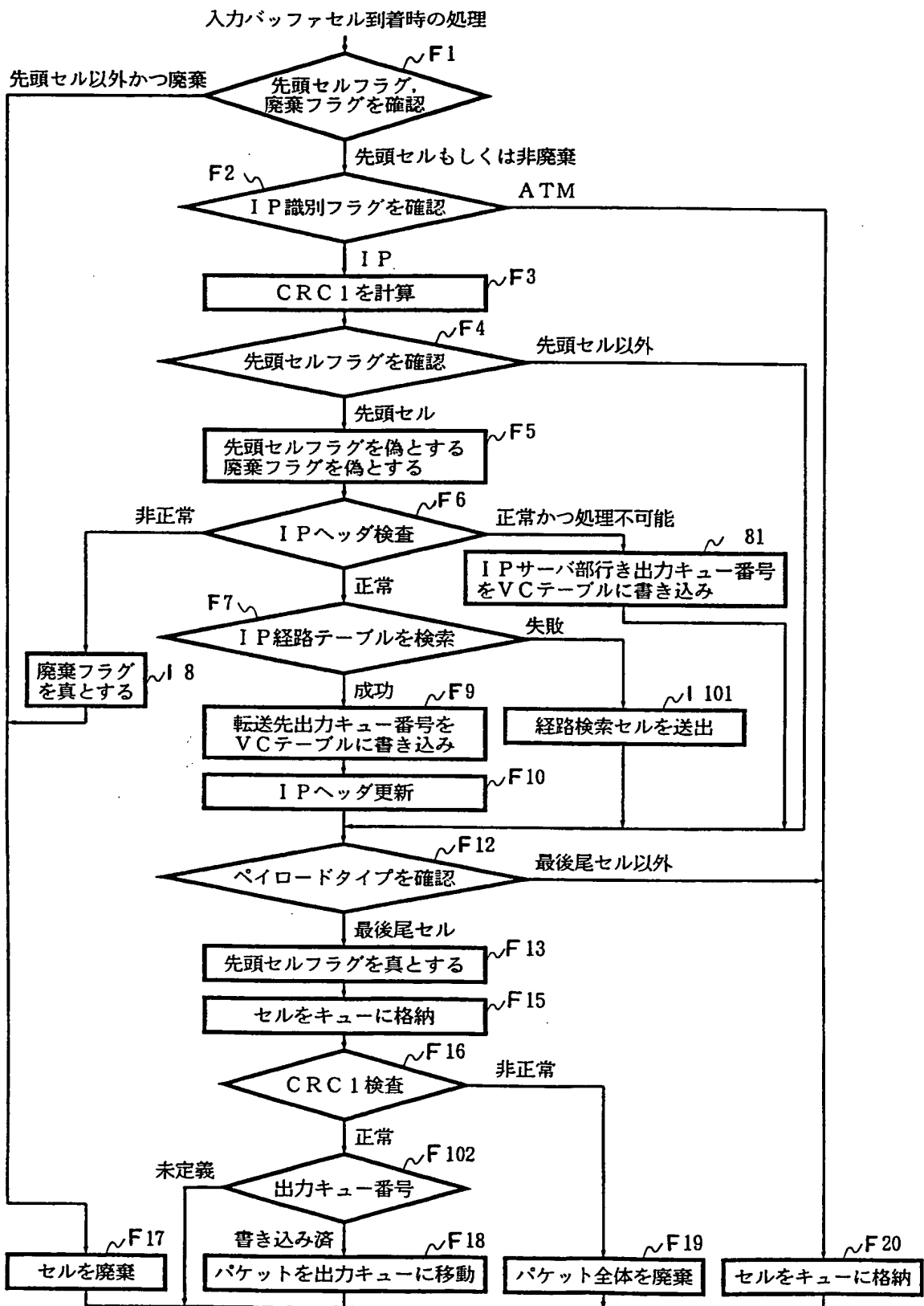
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 38



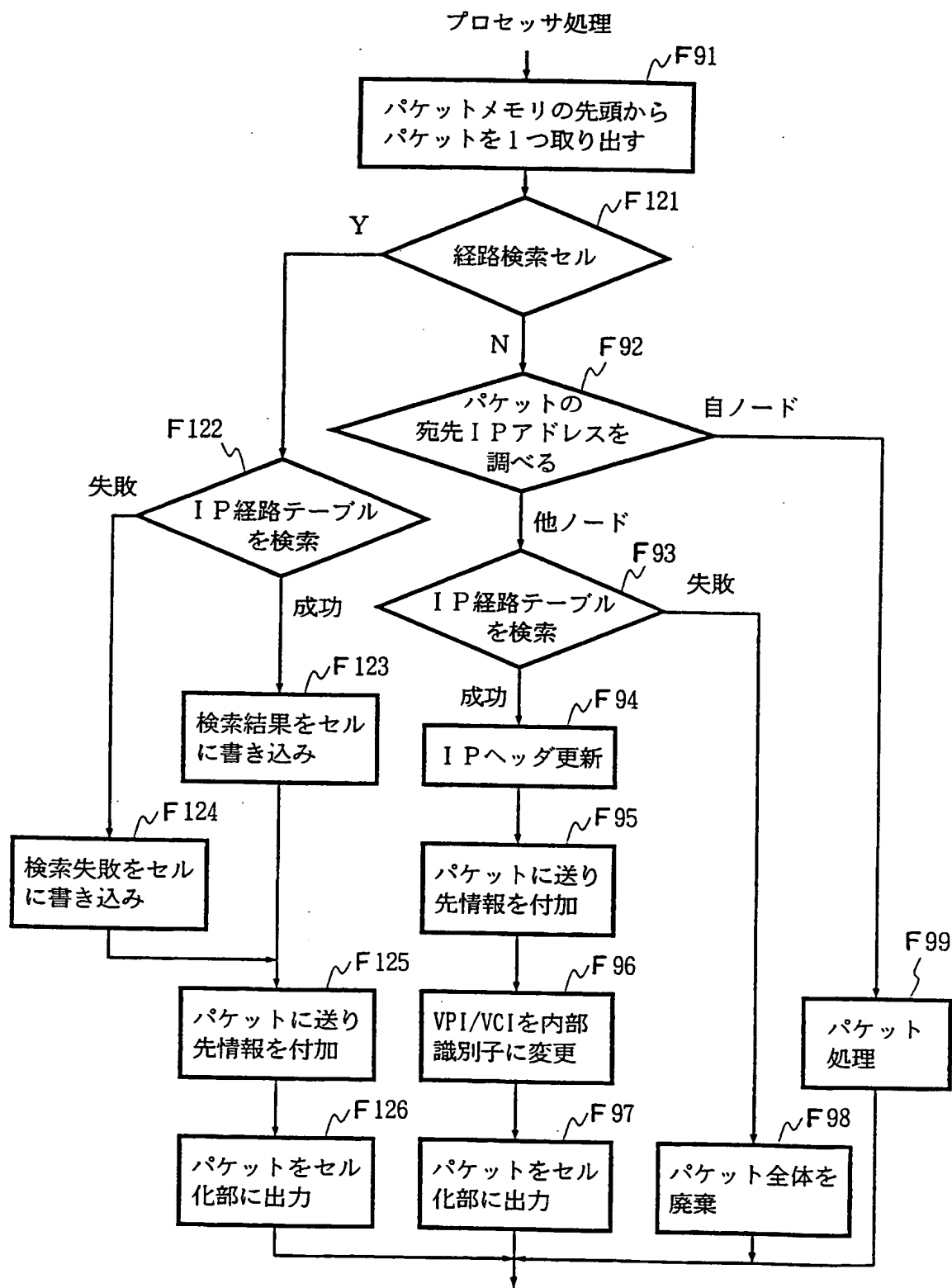
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3 9



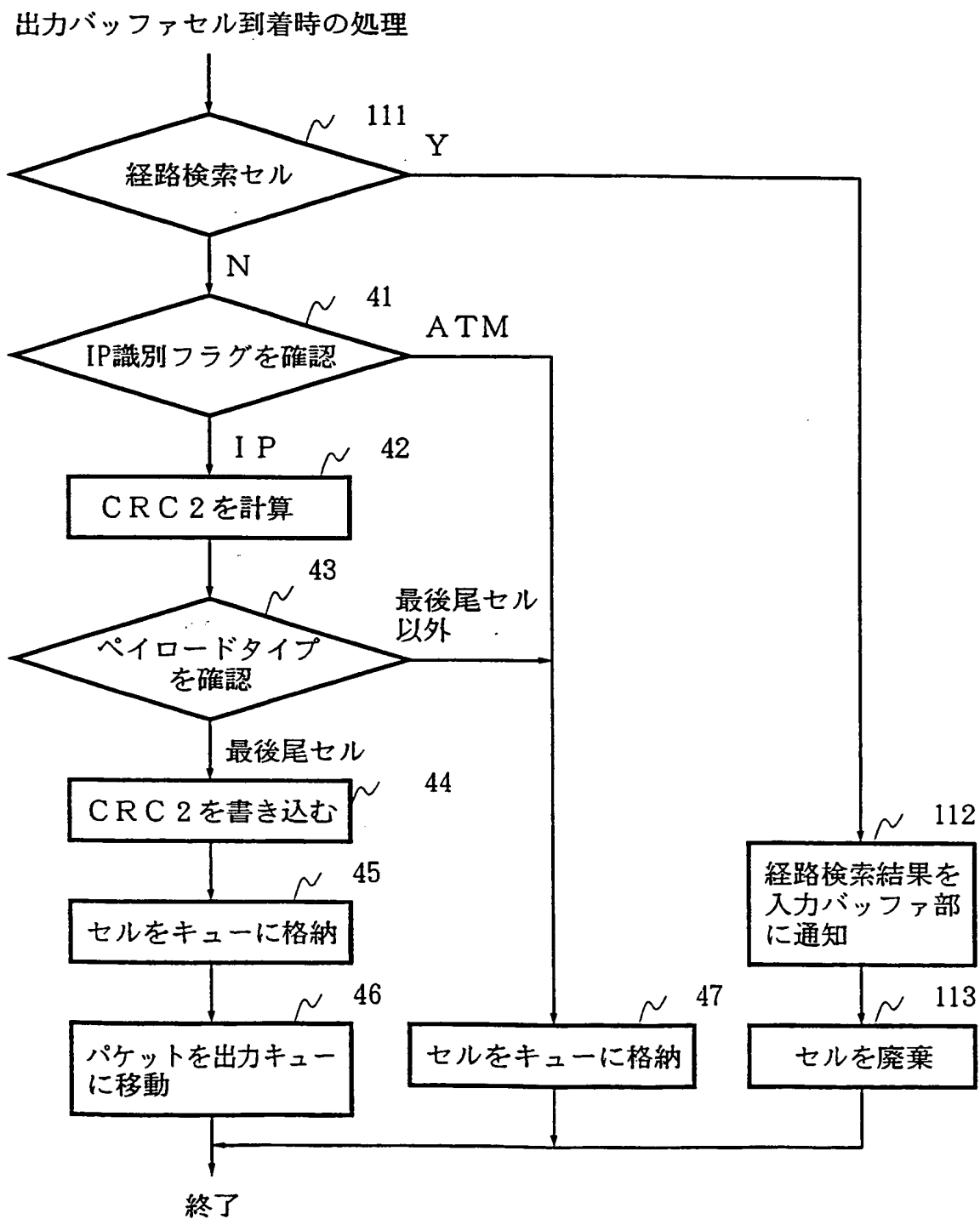
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 40



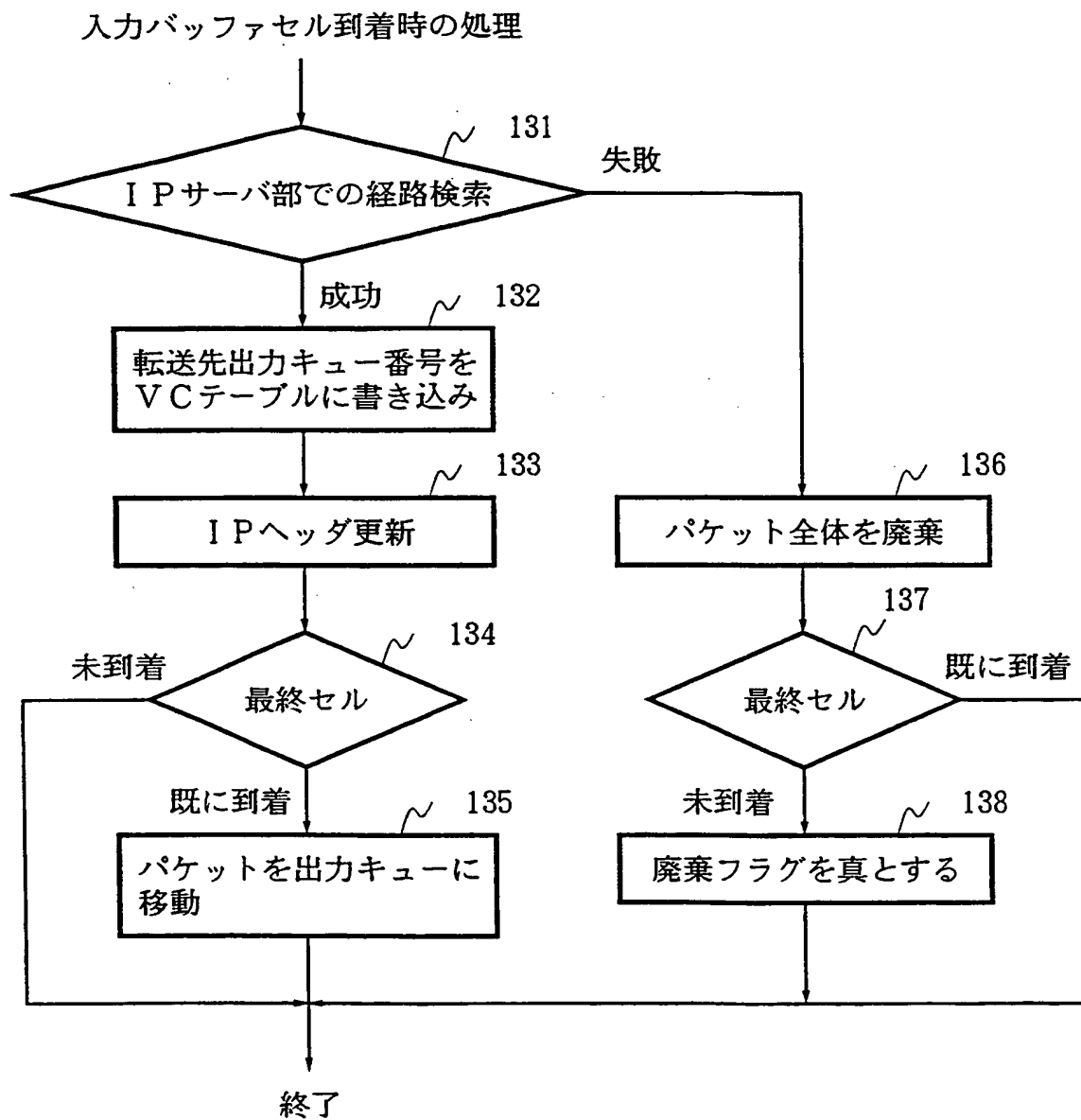
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4 3

送信元VPI/NCI	IP識別フラグ	仮想専用 網番号	先頭セル 識別フラグ	出力先キュー	移動先キュー	CRC I	廃棄フラグ
(ATMVC)	ATM			(出力キュー番号)			
(IPVC)	IP			(パケット待ち合わせ キュー番号)	(出力キュー番号)		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4 4

仮想専用網番号	送信先 I P アドレス	マスク長	出力キュー番号

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁶ H04L12/28, H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁶ H04L12/28, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho (Y1, Y2) 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho (U) 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho (U) 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho (Y2) 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-93256, A (Fujitsu Ltd.), 4 April, 1997 (04. 04. 97), Page 5, column 7, line 36 to page 7, column 11, line 20 & EP, 766425, A2 & US, 5818818, A	1-3, 12-13
X	JP, 9-149035, A (NEC Corp.), 6 June, 1997 (06. 06. 97), Page 3, column 4, line 49 to page 4, column 6, line 12 & CA, 2190716, A & US, 5913074, A	1-3
A	JP, 8-130543, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 21 May, 1996 (21. 05. 96), Page 4, column 5, line 25 to column 6, line 41 (Family: none)	1-76
T	JP, 10-294736, A (NEC Corp.), 4 November, 1998 (04. 11. 98) & CN, 1199971, A	1-76

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
18 October, 1999 (18. 10. 99)

Date of mailing of the international search report
26 October, 1999 (26. 10. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03785

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-273801, A (Hitachi, Ltd.), 20 October, 1995 (20. 10. 95) (Family: none)	27-76

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o H04L12/28、H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o H04L12/28、H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 (Y1, Y2) 1926-1999年
 日本国公開実用新案公報 (U) 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 (U) 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 (Y2) 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-93256, A (富士通株式会社), 4.4月.1997(04.04.97), 第5頁第7欄第36行-第7頁第11欄第20行, & E P, 766425, A2, & U S, 5818818, A	1-3, 12-13
X	J P, 9-149035, A (日本電気株式会社), 6.6月.1997(06.06.97), 第3頁第4欄第49行-第4頁第6欄第12行, & C A, 2190716, A, & U S, 5913074, A	1-3
A	J P, 8-130543, A (日本電信電話株式会社), 21.5月.1996(21.05.96), 第4頁第5欄第25行-同頁第6欄第41行, (ファミリーなし)	1-76

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.10.99

国際調査報告の発送日

26.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

角田 慎治



5X

9466

電話番号 03-3581-1101 内線 3595

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
T	J P, 1 0 - 2 9 4 7 3 6, A (日本電気株式会社), 4. 11月. 1998(04. 11. 98), & C N, 1 1 9 9 9 7 1, A	1-76
A	J P, 7 - 2 7 3 8 0 1, A (株式会社日立製作所), 20. 10月. 1995(20. 10. 95), (ファミリーなし)	27-76



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT/NEC-002	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/03785	国際出願日 (日.月.年) 14.07.99	優先日 (日.月.年) 14.07.98
出願人(氏名又は名称) 日本電気株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H04L12/28、H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H04L12/28、H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 (Y1, Y2) 1926-1999年
 日本国公開実用新案公報 (U) 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 (U) 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 (Y2) 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-93256, A (富士通株式会社), 4.4月.1997(04.04.97), 第5頁第7欄第36行-第7頁第11欄第20行, & E P, 766425, A2, & US, 5818818, A	1-3, 12-13
X	J P, 9-149035, A (日本電気株式会社), 6.6月.1997 (06.06.97), 第3頁第4欄第49行-第4頁第6欄第12行, & C A, 2190716, A, & US, 5913074, A	1-3
A	J P, 8-130543, A (日本電信電話株式会社), 21.5月. 1996(21.05.96), 第4頁第5欄第25行-同頁第6欄第41行, (ファミリ ーなし)	1-76

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.10.99

国際調査報告の発送日

26.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

角田 慎治



5 X

9466

電話番号 03-3581-1101 内線 3595

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
T	J P, 10-294736, A (日本電気株式会社), 4.11月. 1998(04.11.98), & CN, 1199971, A	1-76
A	J P, 7-273801, A (株式会社日立製作所), 20.10月. 1995(20.10.95), (ファミリーなし)	27-76

THIS PAGE BLANK (USPTO)